

생물지키기



VOL.

08

2024
SUMMER

SPECIAL ISSUE

환경에 스며든 정보,
e-DNA로 과거와 미래를 보다
기후·환경생물연구과 임채은 연구관

BIODIVERSITY ISSUE

낙동강 따라, 상주 생태 유람

BIO NEWS

인수공통감염병에서
쇠살모사까지

생물지기

2024 SUMMER

Vol. 08

국립생물자원관
국립야생동물질병관리원
국립생태원
국립낙동강생물자원관
국립호남권생물자원관
통합 소식지



통합소식지 <생물지기>

웹진 biowebzine.com

국립생물자원관 nibr.go.kr
국립야생동물질병관리원 niwdc.me.go.kr
국립생태원 nie.re.kr
국립낙동강생물자원관 nnibr.re.kr
국립호남권생물자원관 hnibr.re.kr

발행처 국립생물자원관
발행인 서민환
발행일 2024년 6월
편집 도은주, 이용훈, 김태호, 최연선, 이민지,
이승재, 박진호, 김유림
기획·제작 큐라인

Special Issue

- 06 AUTOGENY 1**
환경에 스며든 정보, e-DNA로 과거와 미래를 보다
국립생물자원관 기후·환경생물연구과 임채은 연구관
- 08 AUTOGENY 2**
기후변화, 너 때문에? 야생동물 질병 대란이 머지 않았다
국립야생동물질병관리원
- 10 AUTOGENY 3**
기후변화와 곤충의 대발생, 그리고 국가전략
국립생태원 복원연구실 정길상 실장
- 12 AUTOGENY 4**
돌말류 통해 기후변화의 비밀을 파헤치다
국립낙동강생물자원관 원생생물연구부 이상득 선임연구원
- 14 AUTOGENY 5**
기후변화로 생물지표종이 변하고 있다?
국립호남권생물자원관 전시부 백승아 전임연구원



Biodiversity Issue

- 16 **생물자원 Pick크닉**
오감으로 만나는 생물다양성
- 20 **연구원 다이어리**
기후변화를 가장 먼저 느끼는 곤충
국립생물자원관 기후·환경생물연구과 이승규 연구사
- 24 **국내로 떠나는 생태 여행**
낙동강 따라, 상주 생태 유람
- 30 **세계의 생물다양성 핫스팟**
다채로운 자연이 탄생시킨 높은 생물다양성
인도-버마

Bio News

- 34 **생물다양성 사전**
인수공통감염병에서 쇠살모사까지
- 36 **연구 브리핑**
최신 논문과 특허 출원 성과
- 38 **주요 소식**

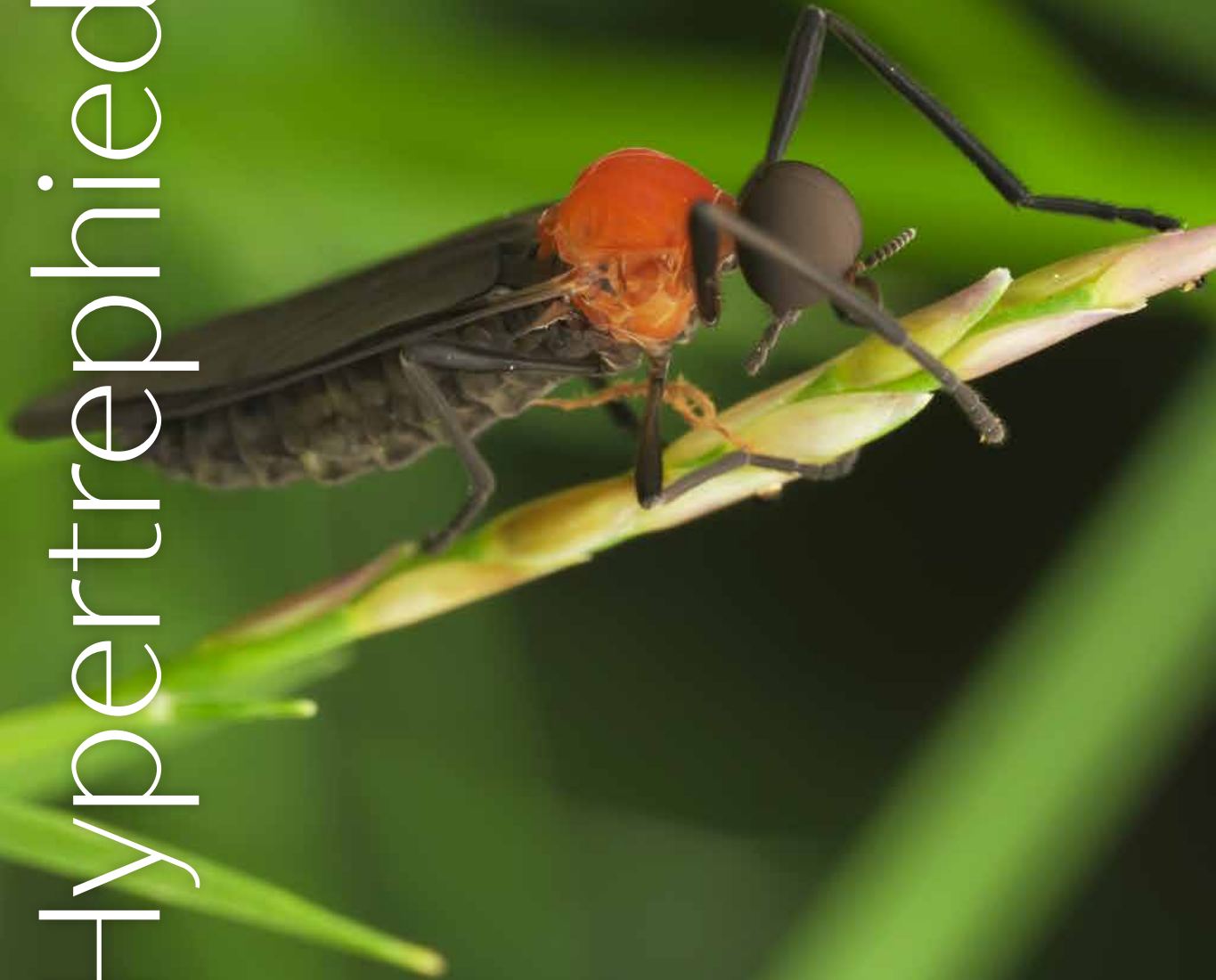
24



30



Hypertrephied



기후변화에 따른 대발생

붉은등우단털파리(러브버그)

기후변화로 지구가 어제보다 오늘, 오늘보다 내일 더 뜨거워지고 있습니다. 그로 인한 동식물의 대발생 및 이상 출현이 잇따르고 있습니다. 최근 전 국민을 공포에 떨게 했던 붉은등우단털파리(러브버그)는 물론이거니와 미국 선녀벌레, 매미나방 등 생물의 기이한 출현이 연달아 발생했습니다. 하지만 이들의 대발생이 모두 부정적인 결과를 낳지만은 않습니다. 일례로 붉은등우단털파리는 익충으로, 생태계를 유지해주는 역할을 합니다. 그러므로 우선 대발생 생물이 생태계에 유익한 종인지 확인해야 하며, 우리 생태계와 어떻게 어울릴 수 있는지에 대한 방안을 연구해야 합니다.



미국선녀벌레

of climate change

환경에 스며든 정보, e-DNA로 과거와 미래를 보다



국립생물자원관
기후·환경생물연구과
임채은 연구관

**환경유전자(e-DNA) 기반 기후변화 및 환경생물
모니터링 업무를 하고 계십니다.**

e-DNA는 물, 토양, 대기 등 환경 내 존재하는 생물체로부터 유래된 유전물질입니다. 높은 민감도, 자료의 객관성, 비침습적 조사, 조사 효율성, 경제성 등 기존 조사방법의 단점을 보완하는 수많은 장점이 존재하죠. 예를 들어 물고기 물에서 알을 낳을때, 알뿐만이 아니라 분비물도 함께 나옵니다. 그 분비물질, 즉 표피 세포의 DNA가 물에 남게 되죠. 그래서 물을 e-DNA로 조사하면 어떤 생물이 살았는지 알 수 있습니다. 꽃가루가 흩날리는 대기에서는 어떤 종류의 꽃이 서식했는지 알 수 있고요. 저는 이를 통해 기후변화 및 생물다양성을 모니터링하고 있습니다.

연구관님이 가장 관심 있는 e-DNA 분야는 무엇인가요?

저는 현재 토양 e-DNA에 관심이 높습니다. 최근 그린랜드 동토층 과거 토양의 e-DNA를 분석한 결과 지금으로부터 2백만 년 전에는 현재와 전혀 다른 생물상이 존재했고, 식물의 화분과 거대화석에서 발견되지 않던 생물이 존재했다는 사실이 밝혀졌습니다.

우리나라도 재미있는 조사결과가 나왔는데요. 서기 127년 정도 되는 토양의 구간에서 밀의 DNA가 발견됐습니다. 그전까지 밀은 기원전 100년경에 한반도에 전래되어 삼국시대 이전부터 재배된 것으로 추정되었는데, 그동안 화분이나 화석에 의존했던 과거 식물 재배 역사 연구에 e-DNA 활용 가능성을 보여준 사례입니다. 메타세쿼이아의 경우 1940년 이전에는 화석종이었습니다. 그러다 1941년에 중국 양쯔강에서 살아 있는 메타세쿼이아가 발견됐고, 우리나라는 1950년대에 들어왔습니다. 우리나라 메타세쿼이아는 모두 중국에서 온 거예요. 작년에는 포항 시에서 메타세쿼이아 화석이 발견되었죠. 이러한 결과는

우리가 숨 쉬는 공기(대기), 마시는 물(수질), 걷는 땅(토양) 등에도 생물의 DNA가 있다면 믿어질까? 이를 바로 환경유전자(e-DNA)라고 한다. 기존의 조사기법보다 정교할뿐더러 조사 효율성 등 다양한 이유로 e-DNA가 뜨고 있다. 그 중심에 서 있는 임채은 연구관을 만나 e-DNA와 기후변화, 그리고 생물다양성에 대해 이야기해 보았다.

과거 우리나라 식물상 변화 연구에 e-DNA 활용 가능성을 보여줍니다. 어쩌면 우리나라에도 메타세쿼이아가 살았을 확률이 높아진 것이죠.

저희는 과거 한반도에 과연 어떤 생물들이 분포했는지, 과거부터 현재까지 생물종에 어떠한 변화가 있어 왔는지, 이러한 변화와 관련 있는 기후변화 요소는 무엇인지를 파악해 보고 있습니다.

e-DNA를 통해 기후변화로 인한 생물의 대발생을 예측할 수 있을까요?

존재했던 생물의 DNA를 환경에서 발견하는 것이기 때문에 생물의 대발생은 예측할 수 없습니다. 하지만 시뮬레이션을 통해 앞으로 지구온난화가 가속될 시 우리나라 냉대지역에 살던 식물들이 많이 사라지거나, 난대에서 사는 식물이 번성하게 될 것이라는 사실은 예측할 수 있습니다. 이와 관련

해서 IPCC(기후변화에 관한 정부간 협의체)에서 예측하고 있는 미래 기후변화를 AI(인공지능)에 대입해 미래 생물상 변화를 파악해 볼 예정입니다. 미래 기온 및 강수량의 변화에 따라 상록성 활엽수, 낙엽성 침엽수, 수생식물 및 선태류 등의 출현 및 조성에 변화가 있을 것으로 예상됩니다.

가장 기억에 남는 e-DNA 관련 연구에 대해서 말씀해 주세요.

현재 진행하고 있는 '환경유전자(e-DNA)를 활용한 생물 다양성 변화 연구'입니다. 본 연구는 기후/생물다양성/e-DNA 등 다양한 분야 전문가가 참여하고 있으며, 기후변화와 생물과의 관계를 AI로 풀어보는 융합연구로 우리나라에서는 처음으로 시도하고 있습니다. 또한, 향후 토양 e-DNA에 대한 표준 프로토콜을 발간해서 토양 e-DNA로 환경 변화 및 생물다양성 변화 연구에 기여할 계획입니다.



기후변화, 너 때문에? 야생동물 질병 대란이 머지 않았다

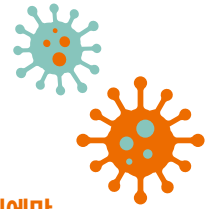
전 세계적으로 기후변화 이슈가 떠오르면서 그와 관련된 야생동물 질병 발병도 뜨거운 감자다. 야생동물의 질병도 문제지만, 야생동물을 통해 사람에게 옮겨지는 질병을 무시할 수 없다. 기후변화가 야생동물의 질병 유발에 얼마나 큰 영향을 미칠까?

모기의 기습, 바이러스 확산

기후변화로 인한 신·변종 감염병 발생에 대한 문제점 제기 및 대응책 마련 등이 전 세계적으로 관심을 받고 있다. UNEP(UN환경계획)가 2020년에 발표한 자료에 따르면, 기후변화는 기온과 강수량 및 습도의 증가를 통해 야생동물의 생태와 질병 발생 양상에 전반적인 변화를 야기할 것으로 예측되는데, 실제로 1950년 대비 고도가 높은 지역 내 말라리아 전파 적합 기간이 무려 39%나 증가했다. 기후에 민감한 전염성 질병인 Dengue, 말라리아, 콜레라 등도 꾸준히 확산되고 있으며 외부 환경요인에 민감한 모기, 진드기 등 질병 매개동물의 분포 지역 또한 광범위하게 확대되고 있다.

아울러, 지구온난화로 모기의 서식지가 확대되면서 바이러스도 전 세계로 확산되는 추세다. 대표적인 예가 치쿤구니아 바이러스(아프리카·동남아→서반구)와 지카 바이러스(아프리카→아메리카), 웨스트 나일 바이러스(우간다→캐나다)다.





야생동물 질병 유발 문제에만 국한되지 않은 기후변화

전 세계적인 기온 증가로 인해 고위도 지역에서만 서식하던 야생동물들이 고온 스트레스를 받아 병원체에 대한 저항성이 저하되고 있고, 그 결과 서식지 내 질병 발생이 증가하는 추세다. 또한, 기후변화로 인한 극단적 기상현상이 자주 발생한다는 점도 문제다. 그로 인해 생태계가 파괴되어 서식지를 잃은 야생동물이 사람의 거주지 또는 목축지로 이동해 인수공통감염병 노출 가능성을 높이고 있기 때문이다.

질병 분야에서 기후변화가 가져온 중요한 변화는 서식지 불안정 및 파괴로 이전에 경험해 보지 못한 신종 바이러스들이 나타나고 있으며, 대규모 전염병의 발생 주기가 가속화되고 있다는 것이다. 기후변화와 산림 벌채는 바이러스 전파에 큰 영향을 줄 뿐만 아니라 습도 등 기후 조건이 바이러스 전파 속도에 영향을 미치기도 한다.



기후변화와 곤충의 대발생, 그리고 국가전략

기후라고 하는 지구 시스템은 우주와 지구 자체의 영향으로 끊임없이 변화하며, 지구에 존재하는 무기물뿐 아니라 유기생명체의 진화의 외적 요인으로 엄청난 영향을 끼쳐왔다. 그러나 최근의 기후는 또 하나의 거대한 힘에 의해 그 변화의 방향을 암울하게 예측하는 상황에 내몰리게 되었는데, 그 거대한 힘이 바로 인간이라는 것이다.

지구 온난화, 생태계 교란의 곤충 대발생으로 이어져

인간활동에 의해 파괴되는 자연과 이로 인해 발생하는 여러 기체(탄소화합물, 질소화합물 등)는 열을 축적하는 성질을 가지고 있어 지구의 온도를 상승시킨다. 그에 따라 지구 전체의 생물다양성과 건강성이 악화되면서 생태적 안정성과 균형이 무너지며, 특정한 생물만이 살기 좋은 환경이 조성되어 단시간 내 국지적으로 급격히 증가한다. 특히, 번식력이 왕성한 무척추동물에서 빈번히 일어나며, 우리 주변에서는 곤충이 자주 대발생하곤 한다. 사실 대발생은 화석의 증거로도 남아 있을 정도로 오래된 현상이다. 다만, 요즘의 대발생은 그 빈도가 급격히 증가하고 있다는 데에 문제의 심각성이 있다.

그 피해는 크게 생태적 피해와 경관경제적 피해로 나눌 수 있다. 곤충 대발생의 경우 생태적으로는 식물을 가해해 그 식물을 먹는 소생태계의 교란뿐 아니라 탄소흡수 작용을 방해한다. 경관경제적 피해의 대표적 사례로는 남한강의 하루살이 대발생과 외래 해충인 선녀벌레의 대발생을 그 예로 들 수 있다. 남한강 주변의 미학적 가치 하락으로 인한 경제적 피해가 발생했으며, 농작물 피해는 과수농가에 큰 타격을 주며 농산물 가격 상승 등 여러 부정적 파급효과를 만들어 낸다.

대발생 곤충, 어떻게 제어하나?

1

대발생 곤충을 제어하는 방법은 크게 세 가지다. **첫 번째 물리적 방제**는 대발생 곤충을 끈 끈이 설치, 불빛으로 유인, 알집을 찾아내 직접 제거하는 등 비용은 많이 들지 않지만 노동력이 많이 필요해 큰 면적이나 대발생의 규모가 크면 실시하기 어렵다는 한계가 있다.

2

두 번째 화학적 방제는 살충제 등 화학적 제제를 이용하는 방법으로 효과는 즉시 나타나지만, 환경에 농축되거나 표적이 아닌 다른 생물 심지어는 사람에게도 피해를 입히는 등의 부작용이 심하다. 또한 저항성의 진화라는 큰 문제를 안고 있다.

3

세 번째 생물학적 방제는 천적을 활용해 자연 생태계의 균형을 되찾는 방법으로, 진화적 환경적으로 가장 안정적인 반면 그 효과가 즉시 나타나지 않고, 생태계의 이해를 바탕으로 하기 때문에 많은 기초자료가 필요하다. 최근에는 대발생의 양상에 따라 이 세 가지를 혼용하는 종합방제(integrated pest management)를 선호하는 것이 국제 경향이다.

우리나라에서도 환경부와 농식품부, 산림청 등 환경, 농업, 임업 등을 책임지고 있는 정부부처에서 대발생의 원인파악, 사전대응 기반마련, 대발생 대응 연구 기술개발 및 대응 체계 정비 등을 통해 대발생으로 인한 피해를 막기 위한 최선의 노력을 기울이고 있다. 이러한 노력에도 불구하고, 대발생이라는 현상 자체가 예측이 어려운 돌발적 경향을 띠기 때문에 각별한 주의가 필요하다. 대발생은 복잡계로서 여러 원인을 동시에 다스려야 한다는 점을 간과해서는 안 된다.

돌말류 통해 기후변화의 비밀을 파헤치다

국립낙동강생물자원관
원생생물연구부
이상득 선임연구원



돌말류(규조류)를 연구하고 계신데요.

저는 2015년에 국립낙동강생물자원관에 입사해 지금까지 식물플랑크톤 중 돌말류(규조류)를 대상으로 분류 및 생태 연구를 수행하고 있습니다. 최근에는 오래전에 살았던 화석 돌말류의 분포를 분석해 담수 습지가 과거부터 현재까지 어떠한 환경 변화를 겪어 왔는지, 탄소는 얼마나 저장되어 있는지, 탄소 저장에 미세조류(식물성플랑크톤, 특히 돌말류)가 얼마나 기여하는지 등을 규명하는 연구를 진행하고 있습니다. 돌말류는 과거부터 현재까지의 기후변화를 추적할 수 있는 대표적인 화석이라고 할 수 있습니다. 이는 다른 미세조류들과는 달리 세포벽이 유리 성분의 일종인 규산질(SiO₂)로 이루어져 있기 때문인데요. 강한 세포벽 때문에 돌말류는 오랜 시간 동안 물 아래로 퇴적되는 과정에서도 다양한 물리적·화학적 영향에도 견딜 수 있습니다. 수천 년,

수만 년 이상 지나도 퇴적될 당시 세포의 형태가 화석 상태로 그대로 남게 되므로 퇴적층에 남아 있는 화석 돌말류가 어떤 종인지, 얼마나 분포하는지를 분석하면, 과거 그 시기에 이들이 살았던 환경을 유추할 수 있습니다. 이러한 돌말류의 국가생물종목록 확대를 위해서도 국내에서 그동안 보고되지 않은 미기록종 및 전 세계 최초로 신종을 발견하고자 노력하고 있습니다.

돌말류를 통해 관찰한 공검지의 과거부터 현재까지의 환경변화를 추적하는 연구를 진행하셨어요.

공검지는 경북 상주시 공검면에 위치한 고대(古代) 저수지입니다. 제천 의림지, 김제 벽골제와 함께 삼한시대 3대 저수지로 알려져 온 우리나라에서 가장 오래된 저수지 중 한 곳이죠. 현재는 작은 연못 정도의 규모지만, 조선시대의 대

최근 들어 기후변화에 대한 관심이 높아지고 있다. 기후변화의 비밀을 품고 있는 돌말류는 생태계 환경 분석과 고(古)기후 분석을 통해 기후변화와 동식물의 생태 환경 변화를 알 수 있는 대표적인 생물이다. 이를 연구하고 많은 이들에게 알리기 위해 노력하는 국립낙동강생물자원관 이상득 연구원을 만나 이야기를 들어보았다.

동여지도나 동국문헌비고에 의하면 과거에는 현재보다 훨씬 큰 크기의 저수지로 표기되어 있습니다. 국립낙동강생물자원관은 공검지가 과연 과거에는 얼마나 넓었는지, 언제 저수지로 만들어졌는지, 공검지는 어떤 환경 변화를 겪어왔는지 등을 알아보기 위해 2019년부터 2021년까지 연구를 수행했습니다. 공검지 및 주변 퇴적층을 평균 8m 이상 채취해 그 속에 분포하고 있는 화석 돌말류를 분석한 결과, 약 1,400년 전에 저수지로 만들어졌고, 그 이전에는 약 3개~4개로 구성된 습지였던 것을 알 수 있었습니다. 이와 더불어 조선시대인 17세기경에 공검지의 수위가 가장 높았으며, 공검지의 수위 변화는 돌말류의 출현 종, 개체 수, 아시아의 강우량 변화 등과 밀접한 관계가 있음을 밝혔습니다. 돌말류로 과거의 환경 변화를 밝힐 수 있는 이유는 돌말류의 여러 종마다 가지고 있는 고유의 생태적 특징, 서식 환경 등이 있기 때문에 이러한 특성들을 이용해 당시 환경을 유추하는 것이 가능하기 때문입니다.

최근 서울시립과학관과 돌말류 분석과 관련된 교육 프로그램을 기획하셨다고 들었습니다. 자세한 설명 부탁드립니다.

2023년 12월에 서울시립과학관에서 담수 습지 퇴적토에 분포하고 있는 화석 돌말류를 분석해 과거부터 현재까지의 환경변화를 밝혀보는 교육 프로그램을 만들어 보자고 연락이 왔습니다. 그동안 국립낙동강생물자원관의 연구 결과가 교육 프로그램으로 만들어진 사례가 없었는데 뜻깊은 제안이었죠. 그렇게 올해 1월부터 서울시립과학관과 교육 프로그램 개발 관련 논의, 서울시 중고등학교 과학교사 대상 시범 연수 등의 과정 등을 거쳐 3월에 교육 프로그램이 개설되었습니다. 현재, 중고등학생을 대상으로 운영하고 있는데요. 학생들이 너무 재미있어 하고, 신기해하는 등 반응이 좋아서 돌말류를 대상으로 한 다른 교육 프로그램 개발도 고려하고 있다고 전해 들었습니다. 저희의 연구가 교육 프로

그램으로 만들어진 것도 영광인데, 반응까지 좋다고 하니까 연구가 헛되지 않았다는 생각이 들었습니다.

이번 교육 프로그램을 통해 어떤 변화를 기대하고 계신가요?

국내 많은 연구자가 각자 분야에서 최선을 다해 연구를 수행하고 있고 연구 결과를 논문으로 발표하지만, 대부분의 국민들은 그런 논문을 읽을 기회가 거의 없는데요. 이러한 연구 결과를 국민들이 알 수 있도록 하는 방법이 중요하다고 생각합니다. 그중 교육을 통해 알리는 것이 가장 효과적일 테고요. 특히, 앞으로 우리나라를 이끌 미래 인재들인 학생을 대상으로 교육 프로그램을 만들뿐만 아니라 학생들이 교육 프로그램을 통해서 과학을 직접 체험하고 느끼는 과정이 너무 중요하고 소중한다고 생각합니다. 이번 서울시립과학관과 함께 교육 프로그램을 만든 것처럼 꾸준히 교육 프로그램이 지속된다면, 수많은 연구자가 얼마나 다양하고 중요한 연구를 하고 있는지 국민들이 체감할 수 있을 뿐더러 직접 교육을 받는 학생들을 통한 미래의 인재 양성에도 큰 도움이 될 것으로 생각합니다.

마지막으로 향후 계획에 대해서 설명 부탁드립니다.

돌말류는 광합성을 통해 이산화탄소를 흡수하는 식물플랑크톤의 일종입니다. 최근 들어 이들이 전 세계적으로 이산화탄소 흡수에 많은 기여를 하고 있다는 연구 결과가 속속 나오고 있습니다. 기후변화 및 탄소중립이 세계적으로 매우 중요한 시점인 만큼, 돌말류를 이용한 국내 담수 환경의 이산화탄소 저장, 흡수 능력을 규명하는 연구를 작년부터 수행 중입니다. 앞으로 국가 탄소중립 정책에 반영될 수 있도록 국내 담수 환경이 탄소를 얼마나 저장하고 흡수하고 있는지에 대한 데이터를 구축할 예정입니다.

기후변화로 생물다양성이 변하고 있다?

1

기후변화 생물지표종이란?

기후변화로 인해 생물이 계절에 따라 활동, 분포역, 개체군 크기 변화 등이 뚜렷하거나 뚜렷할 것으로 예상되어 이를 지표화해 정부에서 조사 및 관리가 필요한 생물종을 의미한다. 쉽게 말해 우리나라에서 보이지 않던 아열대성 종이 관찰되거나(검은이마 직박구리), 남쪽 지방에서 서식하던 식물의 서식지가 북쪽으로 넓어지거나(다정큼나무), 차가운 물에서 사는 물고기의 분포가 줄어들 것으로 예상되는 종(버들개) 등을 지정해 감시 및 관찰하는 종이다.

2

기후변화 생물지표종, 이렇게 활용된다!

기후변화에 의한 생물종의 영향과 취약성을 평가하고, 한반도의 생물 다양성 변화를 감시·예측하는 지표로 활용할 수 있다. 2010년 환경부와 국립생물자원관이 총 100종을 지정했으며, 현재는 노루궁뎅이, 제비 등 '국가 기후변화 생물지표종' 100종과 이팝나무, 연어 등 30후보 종이 지정돼 있다.

3

기후변화가 추이가 궁금하다면? 생물지표종으로 확인해요

큰앵초, 사스래나무 등이 기후변화로 인해 서식지가 줄어들 것으로 예상된다. 이 현상이 계속된다면 생물자원으로서의 가치를 발견하기도 전에 멸종될지도 모른다. 반대로 우리나라에서 서식하지 않았던 생물이 살기 시작하면서, 한반도의 생물다양성이 변화하고 있다. 2023년 국립호남권생물자원관에서는 아열대 해역 물고기인 노랑무늬양귀돔(가칭)이 거문도 연안에 서식함을 확인했고, 제주도에 이어 신안 가거도에서도 열대지역에서 서식하는 지의류가 발견됐다. 우리나라의 생물다양성의 변화와 함께 사라지거나 새로 유입되는 생물이 우리나라 생태계에 미칠 영향을 생각해 봐야 할 때다.

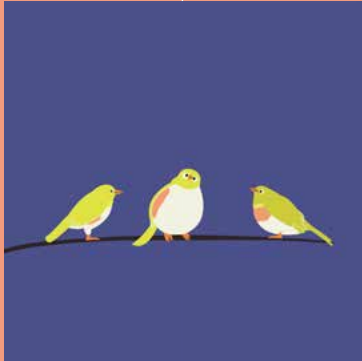


기후변화로 서식하지 않던 지역에 발견되는 종이 발생하기도 하고, 반대로 떠나거나 사라지는 종이 있기도 하다. 이를 하나로 묶어 쉽게 볼 수 있게 만든 것이 바로 생물지표종이다. 기후변화로 인해 생물지표종의 필요성이 점차 중요해지고 있다.

4



▲ 동백나무 NFT



▲ 동박새 NFT



▲ 도깨비쇠고비 NFT

**기후변화 생물지표
대체불가능토큰(NFT)으로 재미 UP**

기후변화로 위기에 처한 생물다양성 보전을 알리기 위해 국립생물자원관, 국립낙동강 생물자원관, 국립생태원과 함께 기후변화 생물지표종을 NFT로 제작 및 배포했다. NFT란, 디지털 콘텐츠를 소유권으로 만들어주는 디지털 자산으로 디지털 아트나 음악, 비디오 등을 NFT로 만들면 각각의 NFT가 고유하게 식별돼 거래할 수 있다. 더욱 많은 국민이 기후변화 생물지표종을 알 수 있도록 (주)두나무와 협업해 메타버스 플랫폼을 무료로 활용했고, 이색적인 메타버스 내에서 진행한 기후행동 실천 캠페인에 참여하신 분을 대상으로 동박새, 동백나무, 도깨비쇠고비 등 기후변화 생물지표종 NFT를 무료로 배포했다. 이러한 부분을 인정받아 2023년 정부혁신박람회(벡스코)에 참여했으며, 현재 OECD 주관 2023년 정부 혁신 사례로 제출한 상황이다. 특히 캠페인은 기후변화와 생물다양성 보전에 대한 대중적 인식을 확대하는 데 성공했으며, 놀이하듯 기후행동 캠페인에 참여하고 기후변화 생물지표종 NFT를 수집하면서 생물다양성의 중요성과 기후변화의 위험성을 더 잘 이해하고 인지할 수 있게 했다. 개인 SNS 노출과 거래를 통한 공감과 연대감을 형성해 개인과 지역사회, 그리고 국가 간 기후변화 대응에 대한 공동의 목표와 노력을 형성하고자 했다.



오감으로 만나는 생물다양성

국립생물자원관, 국립생태원, 국립낙동강생물자원관, 국립호남권생물자원관에서는 생물다양성과 관련된 다양한 전시와 교육이 진행되고 있다. 개인 또는 단체사 신청해 배울 수 있는 프로그램을 소개한다.



진짜 새둥지를 볼 수 있다고? 새, 새둥지를 틀다

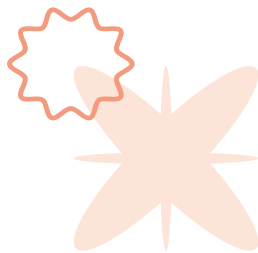
국립생물자원관

새들의 소중한 보금자리, 둥지

둥지는 새들이 알을 낳아 부화시키고, 천적이나 주변으로부터 안전하게 지켜주는 역할을 하는 보금자리입니다. 본 전시는 그동안 무심코 지나쳤던 새둥지에 관심을 가져보고, 사람과 더불어 살아가는 새들의 삶에 대해서도 생각해 보고자 기획했습니다. 새들이 번식을 끝내고 떠난 후, 빈 둥지를 교육용으로 사용하기 위해 전문적으로 채집된 둥지를 전시실에서 만나볼 수 있습니다. 나무에 보금자리를 튼 물까치, 얇은 습지 주변 자갈에 둥지를 튼 꼬마물떼새, 젖은 수초를 사용해 물 위에 뜨는 수상 가옥을 만드는 뽕논병아리 등 다양한 새들의 둥지를 만나보는 것은 어떤가요?



숨 쉬는 물속 생태계, 새뱅이와의 동행



국립생태원

수(水)생태계에서 중요한 역할을 하는 새뱅이

국립생태원에서 수생식물과 새뱅이에 관한 '숨 쉬는 물 속 생태계, 새뱅이와의 동행' 전시를 개최합니다. 새뱅이는 물 속 생태계에서 발견되는 자생 민물새우의 한 종류로, 수생 식물 등의 이끼, 동식물의 사체를 먹으며 생태적으로 중요한 역할을 합니다.

이번 전시는 국립생태원에서 조류 대발생 문제를 생태적으로 해결하기 위해 진행했던 '새뱅이 활용 연구결과'를 쉽게 이해할 수 있도록 구성되었는데요. 새뱅이의 모습을 직접 볼 수 있는 것은 물론, 물 속 생태계에 새뱅이가 미치는 영향을 비교하여 관찰할 수 있도록 꾸며졌습니다.

'숨 쉬는 물 속 생태계, 새뱅이와의 동행' 전시에서 새뱅이가 물 속 생태계에서 어떤 역할을 하는지 직접 관찰해 보세요!



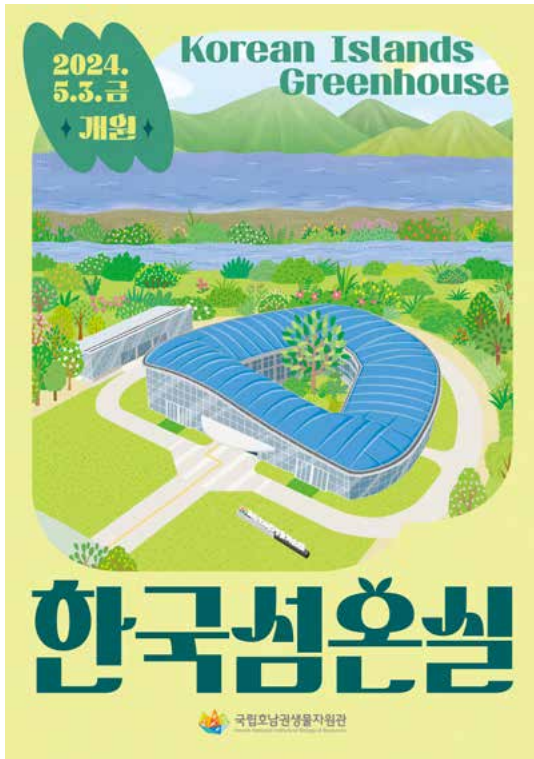
무더운 여름밤, 가족들과 함께 생물 지식 가득! 추억 가득!

국립낙동강생물자원관이 8월 1일부터 8월 4일까지 여름휴가철을 맞아 온 가족이 함께 참여하며 즐길 수 있는 '자원관이 살아있다' 행사를 4일간 개최합니다. 야간 탐사 프로그램인 '자원관이 살아있다'는 어두워진 전시관 내부에서 손전등을 들고 전시된 생물에 대한 퀴즈를 풀며 생물 지식을 쌓고, 색다른 여름휴가의 추억을 만들 수 있는 행사입니다. 함께 개최되는 '자원관 문화공연 드라이브' 프로그램은 유쾌한 코미디 마임 퍼포먼스부터 신비로운 마술쇼까지 재미난 공연들로 4일간 펼쳐집니다. 주간 프로그램으로는 생물에 대한 OX 퀴즈를 풀며 물총

국립낙동강생물자원관

'자원관이 살아있다' 전시관 야간탐사 개막

서바이벌이 펼쳐지는 'OX 서바이벌 워터 파이터', 전시물 사이에 숨어있는 자원관의 마스코트 재루와 담이를 찾아보는 '재루와 담이 찰칵' 등이 준비되어 있습니다. 이번 행사는 '생물다양성의 소중함을 알아가는 열 번의 발걸음'이란 주제로 연중 개최하는 10번의 연간 체험행사 중의 하나로 '연간 발걸음 스탬프 북' 이벤트도 진행하고 있습니다.



우리나라 섬과 연안의 다양한 식물들을 만나보세요, '한국섬온실'

지난 5월에 개원한 국립호남권생물자원관 '한국섬온실'은 우리나라 섬과 연안의 다양한 식물자원들을 연구, 교육, 전시하기 위해 만들어진 식물 온실입니다. 서남해안, 제주도, 울릉도 등 우리나라 섬과 연안에 살고 있는 자생 식물을 주제로, 한라부추, 한라돌쩌귀, 섬초롱꽃, 섬말나리, 흑산도비비추 등 153종 8,000여 본의 식물자원을 보전·전시하고 있습니다.

한국섬온실은 '한국섬숲', '제주숲정원', '울릉숲정원', '오래된숲' 네 가지 테마로 구성되어 있습니다. 한국섬숲은 우리나라 서남해안의 갯벌과 해안사구에서 볼 수 있

국립호남권생물자원관

우리나라 섬과 연안의 주요 자생식물을 한자리에

는 다양한 식물들을 모았습니다. 또한 국립호남권생물자원관에서 연구 중인 생물자원을 함께 전시하고 있습니다. 제주숲정원에서는 난대, 온대 등의 다양한 식생을 가진 우리나라 대표 섬인 제주도를 모티브로 한 공간으로 한라새우난초, 자란, 골고사리, 월굴, 털진달래 등을 만날 수 있습니다. 울릉숲정원에서는 울릉도의 특별한 기후와 토양에 적응하며 생존을 위해 변화한 울릉도 고유 종이 식재되어 있습니다. 팽나무를 중심으로 다양한 나무들을 심어 울창한 숲 경관을 조성한 오래된숲까지 한국섬온실에서 만나보세요.

기후변화를 가장 먼저 느끼는 곤충



최근 곤충의 대발생으로 전 세계가 곤욕을 치렀다. 영하 5도 이하의 추운 날씨에서는 알을 까지 않는 점박이날개초파리가 등장하고 있는 것이 그 예. 우리나라도 예외는 아니다. 대형 하루살이가 서울 밤거리를 떼지어 나타난 데 이어 외래종인 흰개미가 발견돼 언론이 발칵 뒤집혔다. 곤충의 대발생으로 인해 기후위기가 다시 한번 수면 위로 올랐으나, 기후변화로 인해 곤충의 대발생 현상이 일어났다고는 확실히 대답할 수 없다. 하지만 이것 하나만은 확고다. 기후변화로 인해 대발생되는 곤충이 있다는 사실이다.



곤충의 대발생, 원인을 밝히는 것이 우선

현재 나는 주요 생물종 대상으로 종별 대발생 원인 분석 연구를 진행하고 있다. 많은 이들이 기후변화로 인해 대발생 현상이 일어나는 것으로 여기고 있지만, 이는 확실하지 않다. 단, 기후변화가 주요 원인은 될 수 있다. 생물이 대발생하는 이유는 분류군마다 다르고 매우 다양한 이유가 있다. 또한, 하나의 원인이 아닌 복합적인 원인으로 대발생하는 경우가 많기에 장기적 관점에서 다방면의 연구가 필요하다.

기후변화로 인한 대발생 경우를 살펴보면, 온난화 현상 또는 도심지역의 열섬현상 등 높아진 온도의 영향으로 인해 남방계 곤충의 개체 수가 폭발적으로 증가하면서 특정 지역에 대발생 현상이 나타나는 사례가 대표적이다. 해외에서 유입된 외래종이 따뜻하게 변화한 국내 기후환경에 적응 및 정착하여 자생종과의 경쟁에서 생태계 지위의 우위를 점하면서 대발생하는 경우도 있다.

물론 기후변화 한 가지 원인으로만 대발생과 연관 짓기는 어렵다. 기후변화와 더불어 다양한 요인들이 있을 것으로 추정하고 있으며, 이러한 대발생 원인을 명확히 밝히기 위해 오늘날 나는 종별로 다양한 가설을 통한 연구를 진행 중이다.



아직 시작 단계에 불과한 대발생 현상

기후·환경생물연구과는 최근 기후변화 등으로 인해 환경문제를 일으키는 생물에 대한 대응 연구를 위해 2023년에 만들어진 신설 부서다. 대발생 등 환경문제 생물에 대한 선제적 대응과 이들로부터 야기하는 국민들의 불편을 해소하는 업무 등 많은 현안 업무를 처리해야 하는 상황이라 하루가 아주 급박하게 돌아간다. 특히, 곤충에 대한 사회적 문제 및 민원에 대한 수요가 급증하고 있는데, 아쉽게도 전공자 인력이 부족한 상황이다.

이에 곤충을 전공한 연구자로서 당연히 관련 업무를 수행해야 한다고 생각했고, 조금이나마 보탬이 되고자 현재 업무를 담당하게 됐다. 현재 나는 기후·환경생물연구과에서 도심지역에 대발생하거나 수돗물에서 발견되는 곤충 등 사회적으로 문제가 되는 생물에 대한 연구를 수행 중이다.

그와 함께 대발생 현상에 대한 개인적 의견은 아직 시작 단계에 불과하다는 사실이다. 앞으로 점점 기후변화, 환경변화로 인해 돌발해충 또는 대발생 사례가 증가할 것으로 판단하고 있다. 외래생물이 인위적으로나 자연적으로 국내에 들어오는 경우는 그다지 적지 않다. 하지만 따뜻해지는 기후로 인해 이들이 국내환경에 적응해서 정착하는 사례가 다수 발생하면서 우리나라 토종생물이 피해를 입고 있다. 그 때문에 주의가 필요하다.



곤충 대발생의 최근 사례

최근 사회적 및 생태계 위협을 했던
대발생 사례는 다음과 같다.



① 대벌레

2020년 서울 은평구 봉산과 2021년 수도권 일대에서 대벌레 대발생 사건이 일어났다. 셀 수 없을 정도의 많은 개체가 등산로를 점령해 이용하는 시민들의 큰 불편을 주었고, 식물의 잎을 먹이로 하는 식식성상 다양한 활엽수를 가해해 산림에 피해를 입혔다. 그 피해 규모만 해도 2020년 19ha, 2021년 158ha, 2022년 981ha로 매년 거의 10배에 가깝게 증가했다. 이들의 대발생 주요 원인은 겨울철 이상고온이 대벌레 부화율과 생존율을 높인 것으로 추정된다. 현재 계속해서 대발생 지역이 증가하고 있는 추세라 시민들의 불편과 경제적 손실도 늘어나고 있는 상황이며, 원인분석 및 관리 방안 연구를 진행 중이다.



② 동양하루살이

성충의 수명이 2~3일 정도로 매우 짧다. 유충은 2급수 이상의 깨끗한 강이나 하천에 서식하며, 성충이 되면 물 밖으로 나와 활동한다. 입은 퇴화돼 먹이활동은 할 수 없고 짧은 성충기간 동안 오로지 짝을 찾아 산란하는 데 집중한다. 엄청난 개체 수가 동시다발적으로 수면 위를 비행한 채로 짝짓기하며, 야간 불빛에 모여드는 습성이 강해 인위적인 도심 불빛에 이끌려 날아온다. 워낙 개체 수가 많아 매년 한강 주변 지역주민들에게 큰 불편을 주고 있다. 2023년 5월에는 서울 잠실야구장의 야간 조명에 떼지어 모여드는 바람에 경기를 하는 선수는 물론, 관중들에게 큰 피해를 입히기도 했다.



암컷

병균은 옮기지 않지만, 시민들의 불편을 줄이기 위해 이들이 도심지역을 확산하지 못하는 방안을 마련 중이다.



함께 공존하는 생태계 만들어야

기후변화로 인해 대발생하는 곤충이 있는 반면, 기후이상 현상 등으로 인해 감소하는 곤충도 많다. 대표적인 예로 주요 화분 매개곤충인 꿀벌이 여기에 속한다. 최근 들어 꿀벌의 대량 실종, 봉군 붕괴 등 개체 수 급감이 사회적 문제로 대두되고 있는 상황이다. 전 세계 식량 생산의 33%를 꿀벌의 수분 활동에 의존하고 있기 때문에 꿀벌이 사라지게 되는 경우 식량재난을 초래할 수 있으며, 더 나아가 인류의 생존까지 위협할 수 있는 심각한 문제를 일으킬 수도 있다. 그 때문에 기후변화로 인해 사



③ 붉은등우단털파리(러브버그)

2022년 서울시 은평구 일대와 경기도 고양시 일대에서 대발생해 시민 불편을 야기한 곤충이다. 그간 우리나라에 기록이 없었으나, 대발생 이후 2023년에 '붉은등우단털파리'라는 현재 이름을 갖게 되었다. 성충은 가슴이 어두운 붉은색인 것이 특징이며, 식물의 꽃을 먹는 화분매개를 하는 종류로 알려져 있다. 성충은 활동시기가 짧아서 번식을 위해 서로 짝을 지어 다니는 모습을 쉽게 관찰된다. 짝짓기 시 배 끝이 서로 붙어있고, 비행 중에도 그 상태를 유지하여 러브버그(사랑벌레)라고도 불린다. 서울과 수도권 서북부 도심지역을 시작으로 대발생한 후 분포 범위가 점차 확장 중이다.



④ 노랑알락하늘소

해외에서 유입된 외래곤충 중 대발생 가능성이 높은 종이다. 2019년 제주에서 발견된 노랑알락하늘소는 대만, 베트남, 라오스 등 동남아 지역에서만 서식했지만, 2019년 제주에서 처음 발견됐다. 발견 당시 우리나라의 추운 겨울 기후에서 살아남지 못할 것으로 예상했지만, 따뜻한 제주 기온은 이들이 월동하기 충분했다. 그 결과 제주에 정착하면서 팽나무, 먹구슬나무 등 기주식물을 가해하며 고사시키고 있다. 도심지역에 대발생 피해는 아직 없으나 서식 지역 인근 개체 수가 급증하고 분포범위가 확산되고 있어 방제-관리가 필요한 상황이다.



⑤ 청딱지개미반날개

도심지역의 대발생 곤충 중에서 독성을 가진 청딱지개미반날개는 주의해야 할 대발생 곤충이다. '화상벌레'라고도 불리는 청딱지개미반날개는 피부 화상을 일으키는 독성물질(페데린)을 가지고 있어 페데린스 피부염을 일으킨다. 독성물이 피부에 닿으면 화상을 입은 것처럼 급성 피부염이 발생하는데, 통증을 동반한 붉은 발진이 올라오며 심한 경우 물집이 생겨 수포성 병변 증상이 나타나기도 한다. 접촉을 피하는 것이 가장 좋겠지만, 피부와 접촉되었을 시 그 부위를 문지르지 않고 흐르는 물로 충분히 씻어줘야 한다.

라지는 곤충을 보존하는 연구도 함께 필요하다고 생각한다. 앞으로 꿀벌을 비롯한 화분매개곤충에 대한 관심을 가지고 이들을 보호하기 위한 연구를 계획하고 있다. 또한, 대발생하는 곤충의 모든 종이 사람에게 피해를 주는 해충은 아니다. 이들도 생태계를 유지해 주는 구성원 중 하나다. 그렇기에 익충인지 해충인지 정확히 파악이 안 된 상황에서 혐오스럽다고 무조건 없애기보다 공존하는 방법을 먼저 생각해야 한다. 만약 이들이 서식지 외 인간의 생활권에 침투해 피해를 준다면 개체 수 조절이 필요하겠지만, 화학적 방제보다는 우선적으로 친환경적인 방제 방법을 사용해 다른 생물들과 그들이 살아가는 환경을 보호해 줘야 한다. 또한, 도심지역의 대발생 곤충을 무조건 해충이라고 여기고 공포심을 심어주지 않고 정확한 정보를 제공해 국민들의 인식 제고와 더불어 올바른 대응과 관리가 이루어져야 한다. 그렇기 위해서 국립생물자원관은 오늘도, 내일도 부단히 노력할 예정이다.

낙동강 따라, 상주 생태 유람



넓은 들과 풍부한 수자원을 기반으로, 예로부터 살기 좋은 풍요로운
고장이었던 상주시. 서울에서 두 시간, 과거의 부흥을 좇아 달려간
상주에는 기대를 뛰어넘는 천혜의 자연이 있었다.





경천대 전망대

낙양의 동쪽에 흐르는 강

상주로의 여행 이야기를 풀기에 앞서, 대한민국의 한가운데가 어디인지에 대한 정의를 다시 내려야겠다. 나는 '교통의 중심지', '사통팔달'이라는 수식어를 과감하게 대전에서 상주로 넘겨야 한다고 주장한다. 여섯 개의 인터체인지가 지나고 어느 지역에서나 2~3시간이면 닿을 수 있는 곳. 상주는 생각보다 어디서든 쉽게 갈 수 있는 도시다.

그렇게 내달려 도착한 상주에서 그 거리만큼 놀란 사실은 바로 상주가 '낙동강'과 '경상도'라는 어원의 발상지라는 것이다. 상주의 옛 이름은 낙양(洛陽)으로 낙동강은 바로 '낙양의 동쪽에 흐르는 강'이라는 뜻을 지녔다. 또 경상도는 고려 시대인 1314년 경주와 상주의 이름을 따왔다.

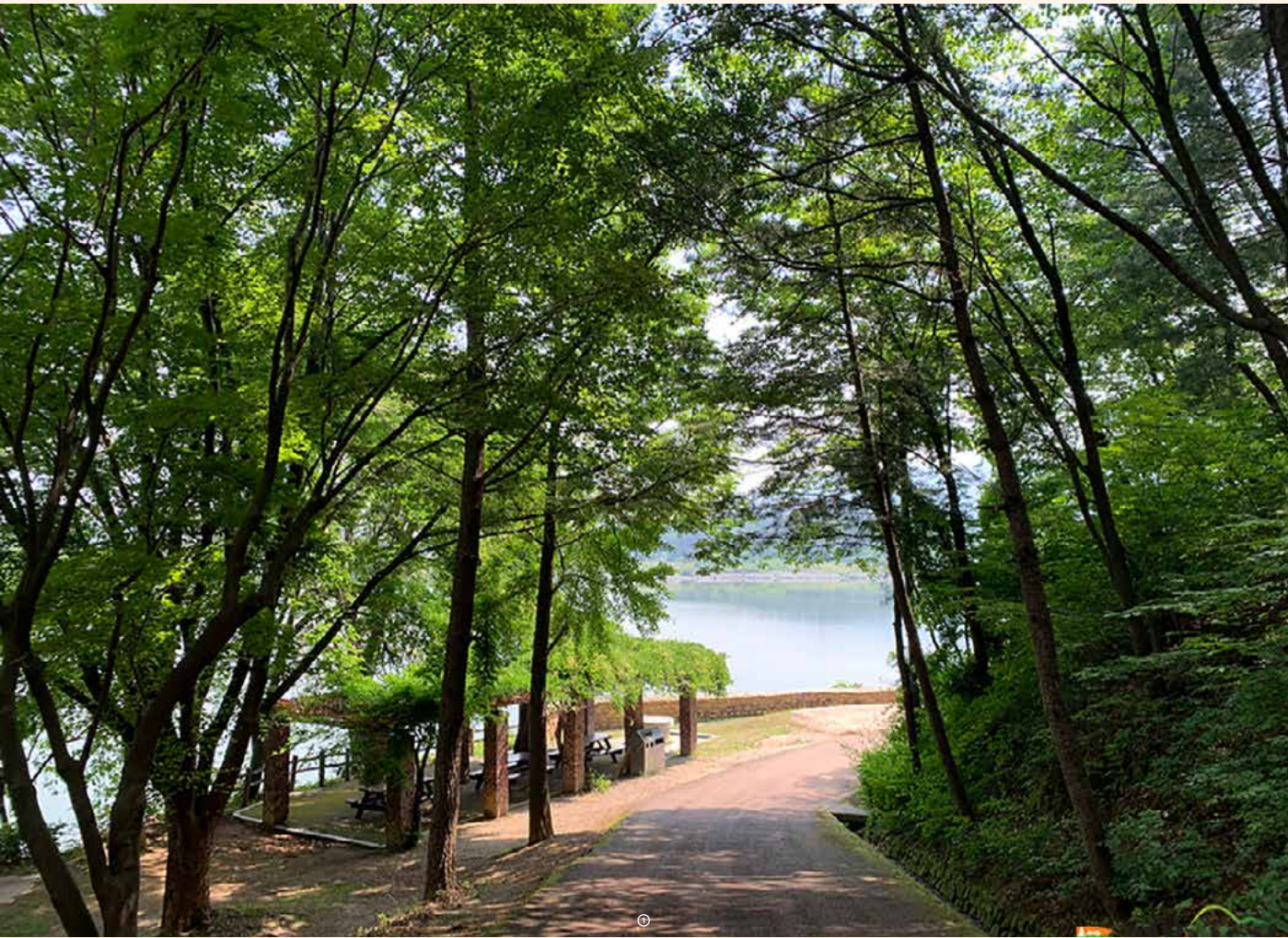
상주는 지리적 유리함 덕분에 과거 한양으로 향하는 영남대로의 중심지이자 낙동강을 통한 수운의 핵심 거점으로서 번영을 누렸다. 조세와 물자의 집산지로서 경상도의 경제와 행정의 중심으로, 조선시대까지 도청 소재지의 역할까지 했다.

그러다 일제강점기 시절, 근대화와 자원 이동의 효율성을 높이기 위해 일본은 상주를 지나는 경부선 철도를 계획했다. 하지만 상주지역 선비들의 반대로 변경됐다. 이는 결과적으로 상주가 교통의 중심지에서 벗어나게 된 계기인 동시에, 아이러니하게도 낙동강을 비롯한 상주의 생태계가 지금껏 살아있는 중요한 이유가 됐다.

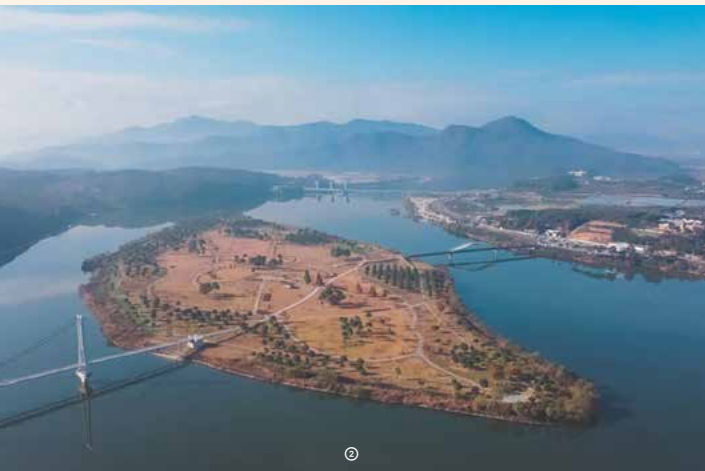
하늘이 내린 경치

'낙동강 제1경'이란 칭송을 받아온 경천대는 당연히 첫 번째 코스가 됐다. 낙동강변에 위치한 경천대는 예로부터 태백산 황지에서 발원한 낙동강 1,300여 리 물길 중 가장 아름답기로 유명했다. '하늘을 받는다'는 뜻의 경천대의 원래 이름은 '하늘이 스스로 만든 경치'라는 의미의 자천대(自天臺)였다. 병자호란 후 청나라가 소현세자와 봉림대군을 볼모로 잡아갔을 때 함께 따라갔던 우담 채득기 선생이 훗날 모든 관직을 마다하고 상주에 내려와 은거하며 학문을 닦았다. 경천대에 고고이 자리한 무우정은 우담 채득기 선생이 마음을 다스린 정자로 유명하다.

낙동강 강바람 길의 일부 코스인 경천대를 지나 여유롭게 산책하다 보면 드라마 세트장이나 과거 약을 짓던 약분, 돌을 파내 만든 세숫대야 등이 남아 있는 유적지, 출렁다리와 조각공원을 돌아볼 수 있다. 낙동강 물을 마시고 하늘로 솟구치는 학을 떠올리게 하는 천주봉, 기암절벽과 굽이쳐 흐르는 강물을 감상하며 쉴 수 있는 울창한 노송숲과 전망대가 운치를 더하고 있다. 이곳에선 또한 경천대비, 임란의 명장 정기룡장군의 용마전설과 말먹이통 등 이루 말할 수 없는 명승지와 유적지를 만날 수 있다.



㉠ 낙동강 강바람길 산책로 ㉡ 경천섬 ㉢ 조각공원



생태계의 보고, 상주

2011년 슬로시티로 공식 인증된 상주에선 경천대를 비롯해 성주봉자연휴양림, 공검지 국가지정 습지보호구역, 백두대간 숲생태원 등 아름다운 자연경관과 풍부한 생태자원을 만날 수 있다. 나는 그중에서도 낙동강의 생태를 더 자세히 알기 위해 국립낙동강생물자원관으로 향했다. 2015년에 개관한 이곳은 국내 담수 환경을 연구하는 기관이지만, 전시 공간도 못지않게 잘 갖춰져 있어 무척 유익하다. 재두루미·담비 등 낙동강에 사는 동물부터 북극곰, 호랑이 박제까지 있어 아이는 물론 어른들의 눈도 사로잡는다.

돌아가는 길, 여행을 마무리하며 도남서원을 들렀다. 이곳은 흥선대원군의 서원철폐령으로 훼손되었으나 1992년 지역 유림들이 힘을 모아 재건립했다. 2002년부터 상주시가 실제 규모보다 두 배 정도 크게 복원했다. 호젓한 정자에 앉자, 탁 트인 낙동강과 경천섬이 눈에 들어온다. 해가 떨어지고 어스름한 땅거미가 지기 직전의 도남서원은 믿기지 않을 만큼 따스한 기운으로 나를 감쌌다. 오랜 시간과 자연을 간직한 도시 상주에서의 마지막 느낌으로 손색없었다.

낙동강의 생태계를 지키는 수호자 국립낙동강생물자원관



생물다양성 보존과 생물자원의 지속 가능한 이용을 위해 설립된 국립낙동강생물자원관. 제1전시실에서는 '생명의 소중함과 생물다양성'을 주제로 우리나라의 생태계를 자세히 살펴볼 수 있다. 제2전시실에서는 '살아 숨 쉬는 낙동강'을 주제로 낙동강에 서식하는 동식물과 주변 습지 등 낙동강에 관한 다양한 이야기를 들을 수 있다. 이 외에도 생물자원 체험교실, 생물자원 문화탐방 등의 교육 프로그램도 함께 진행한다.



① 얼룩새코미꾸리

한국 고유종으로 주로 낙동강에 분포하는 멸종 위기 야생생물 1급이다. 몸은 원통형이며 앞에서 뒤로 갈수록 옆으로 납작한 형태를 띤다. 2000년, 새코미꾸리와 분리되어 새로운 종으로 보고됐다.



② 수달

멸종위기 야생동물 1급의 수달은 족제비과 동물 중 물속 생활이 아주 능숙한 편이다. 발가락은 발톱까지 물갈퀴로 되어 있다. 입 주변에 안테나 역할을 하는 수염이 나 있어 물속에서 먹이를 찾는 데 용이하다.

낙동강에 서식하는 멸종위기 야생동물들



③ 수리부엉이

멸종위기 야생생물 Ⅱ급 및 천연기념물 제324호로 지정, 보호받는 수리부엉이는 목뼈가 발달하여 고개를 양쪽으로 270°까지 돌릴 수 있으며 시력이 좋다. 빗 모양의 독특한 날개깃 구조로 소리가 나지 않게 날 수 있고, 거꾸로 회전할 수 있어 사냥에 유리하다.



④ 꼬치동자개

낙동강에만 분포하는 한국 고유종으로 물이 맑고 자갈이 많은 중·상류에 서식한다. 위협을 느낄 때 가슴지느러미 관절을 이용해 '빠각빠각' 소리를 내서 '빠가사리'라고도 부른다. 멸종위기 야생생물 1급, 천연기념물 제455호로 지정되어 보호받고 있다.

다채로운 자연이
탄생시킨
높은 생물다양성

인도- 버마*

* 미얀마의 옛 명칭. 생물다양성 핫스팟에서는
인도와 미얀마를 포함한 지역을
인도-버마라 지칭하지만 국가명은 아니다.

India-Burma



여러 모양의 지형과 기후를 바탕으로 다채로운 동식물이 어우러져 살아가는 인도-버마는 대체 불가능한 상위 10개 생물다양성 핫스팟 중 하나로 선정된 매우 중요한 생물다양성의 보고다. 하지만 이와 동시에 파괴 위험이 큰 상위 5개 핫스팟에도 이름을 올린, 보존 노력이 절실한 지역이기도 하다.



풍부한 생태계를 탄생시킨 광대한 지역

미얀마, 라오스, 태국, 캄보디아, 베트남 등 인도차이나반도의 국가들과 중국 남부 일부 지역을 포함한 광대한 생물다양성 핫스팟인 인도-버마는 생물종의 다양성과 고유성 측면에서 생물학적으로 매우 중요한 지역이다. 다시 말해 인도-버마에는 다른 생물다양성 핫스팟 대비 더욱 풍부하고도 독특한 생태계가 폭넓게 형성돼 있는 것이다.

이는 인도-버마의 다채로운 지형과 기후에 기인한다. 미얀마에는 히말라야산맥으로부터 뿜어 나온 고원지대가 굽이굽이 펼쳐져 있는데, 서쪽 지역의 아라칸산맥과 산고원, 해발고도 6,432m로 동남아시아에서 가장 높은 산인 카카보라지산이 한데 어우러져 고유종의 탄생과 번성을 뒷받침하고 있다. 한편 베트남과 라오스 국경을 따라 1,100km 길이로 자리 잡은 안남산맥도 인도-버마의 생물다양성을 부채질하는 주요 지형이다.

중국의 칭하이성에서 발원해 인도차이나반도 한가운대를 관통하는 총 길이 4,020km, 유역 면적 80만 km²의 동남아시아 최대의 강 메콩강은 인도-버마의 젖줄이라 할 만하다. 건기와 우기를 오가며 높낮이를 달리하는 수위는 강 주변 생태계와 식생을 한층 풍요롭게 만드는 원동력이다. 라오스 산지에서 시작돼 합쳐지고 갈라지기를 반복하며 방콕까지 다다르는 차오프라야강, 캄보디아 중앙에 자리한 동남아시아 최대의 담수호 톤레삽 호수도 이 지역 동식물의 주요 서식지 역할을 한다.

대부분의 인도-버마 지역은 계절풍의 영향으로 건기가 1~4개월 정도로 짧고 대체로 고온 다습한 열대계절풍기후를 보이며, 이에 따라 곳곳에 밀림이 우거져 있다. 한편 고원지대인 아라칸산맥과 산고원, 안남산맥은 덥지만 다소 온화한 여름과 건조한 겨울이 뚜렷하게 나타나는 온대기후에 속하는데, 다양한 지형에 따라 달리 나타나는 기후는 인도-버마의 생물다양성을 증대시키는 촉매제로 작용했다.

인도-버마 면적

2,373,000 km²



관다발 식물

15,000-25,000 종

어류

1,440 종

조류

1,330 종

양서류

380 종

파충류

670 종

대체 불가능하기에 더욱 소중한 핫스팟

인도-버마의 풍요로운 자연환경은 이곳을 수많은 동식물 고유종의 보고로 만들었다. 먼저 인도-버마에서 살아가는 관다발 식물은 15,000~25,000종으로 추정되는데, 전 세계적으로 멸종위기에 처한 식물 1,300여 종 중 절반가량인 600여 종이 이 지역에 뿌리를 내리고 있다. 그런가 하면 어류는 최소 1,440종이 서식하며, 메콩강 하류의 분지에만 약 850종의 민물고기가 산다. 그중에는 메콩 거대 메기, 메콩 민물 노랑가오리 등 다수의 멸종위기종이 포함돼 있다. 양서류의 경우 380종이 서식하고 그중 절반이 고유종이며, 지금도 새로운 종이 지속적으로 발견되고 있다.

파충류는 670종 이상이 발견됐으며 이 중 1/4 이상이 고유종으로, 인도차이나반도 전역에서 서식하는 멸종위기종 삼악어가 대표적이다. 1,330종 이상의 조류 중에도 벵글느시, 큰따오기 등 멸종위기종으로 분류되는 고유종이 다수 서식종이며, 470종 이상의 포유류 중 피그미늘보로리스, 델라쿠르랑구르 등 전 세계적으로 멸종위기에 처한 영장류가 인도-버마에 집중돼 있다.

이처럼 풍요로운 인도-버마의 생태계는 최근 수십 년 사이 빠르게 파괴되고 있다. 급격한 인구 증가와 경제 개발, 천연자원 채굴과 산업형 농업의 확대, 메콩강과 차오프라야강을 중심으로 한 수력발전 댐 건설, 도심지 확대와 교통망 확충에 따른 산림 훼손 등이 이곳의 고유한 동식물을 점점 궁지로 몰아넣고 있는 것. 피그미늘보로리스, 긴팔원숭이 등 애완용으로 인기 높은 멸종위기 고유종의 포획과 불법 거래도 여전히 줄어들지 않고 있는 실정이다.

인도-버마는 대체 불가능한 상위 10개 생물다양성 핫스팟 중 하나이자 파괴 위험이 큰 상위 5개 핫스팟이다. 이 지역을 터를 잡은 인도차이나반도 국가들과 전 세계가 생태계 보호를 위해 긴밀하게 협력하지 않으면, 우리는 머지않아 가장 중요한 생물다양성 핫스팟 중 한 곳을 잃게 될지도 모른다.

인도-버마의 대표적 멸종위기 생물



피그미늘보로리스(*Nycticebus pygmaeus*)

몸길이 20cm 내외, 몸무게 450~800g 정도의 작은 영장류다. 꼬리는 거의 없으며, 밝은 회갈색을 띠고 등에 짙은 갈색 줄무늬가 있다. 열대의 건조한 낙엽활엽수림에 서식하는 야행성 동물로 과일, 곤충, 작은 포유류와 파충류, 꽃, 버섯, 달팽이, 나무 수지 등을 먹는다. 베트남, 라오스, 캄보디아 등지에 서식하며 한 배에 1~2마리의 새끼를 낳는다.



말레이천산갑(*Manis javanica*)

몸 전체가 솔방울 모양의 두꺼운 골질 비늘로 덮여 있으며, 몸길이는 90cm, 몸무게는 10kg 내외다. 비늘 색깔은 노란 갈색이며, 배와 주둥이 측면, 다리 안쪽은 비늘 대신 부드러운 털이 자라나 있다. 주둥이는 개미핥기처럼 가늘고 긴데, 그 생김새에 걸맞게 개미와 흰개미를 주로 먹으며 살아간다. 단독 생활을 하며, 위험에 처하면 공처럼 몸을 말아 위기에서 벗어난다.



벵골느시(*Houbaropsis bengalensis*)

캄보디아, 베트남, 인도, 네팔에서 발견되며 건조하거나 계절에 따라 물에 잠기는, 관목이 듩성듬성 자라는 초원에서 서식한다. 몸길이 70cm 내외이지만 몸무게는 수컷이 1.7kg, 암컷은 2.2kg 정도로 암컷 몸집이 수컷보다 크다. 능숙하게 날 수 있지만 땅에서 걷거나 뛰는 모습도 자주 관찰되며 곤충, 작은 파충류, 열매와 씨앗 등을 먹고 살아간다.



삼악어(*Crocodylus siamensis*)

몸길이 2~3m의 크로커다일과 파충류로, 주둥이는 편평하고 코는 폭이 넓으며 64~66개의 이빨을 가지고 있다. 황토색에 검은 반점이 있는 모습으로 태어나지만 자라면서 올리브그린색으로 변한다. 다른 악어에 비해 온순한 편이며, 파충류 중 머리가 좋다고 알려져 있다. 인도차이나반도 전역의 강이나 늪지에 서식하지만, 환경 파괴와 수렵으로 멸종위기에 처해 있다.

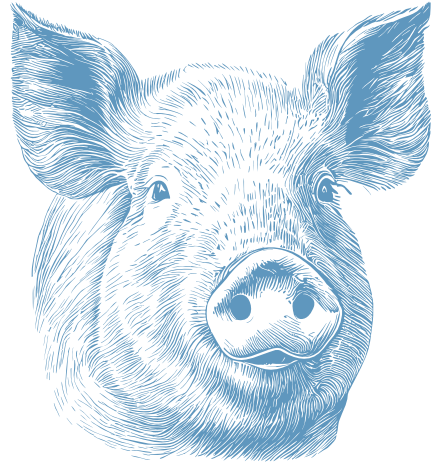
참고자료

1. CEPF(Critical Ecosystem Partnership Fund) 생태계 프로필
2. 유네스코 한국위원회 홈페이지
3. 두산백과 두피디아

어떤 의미가 숨어 있을까?

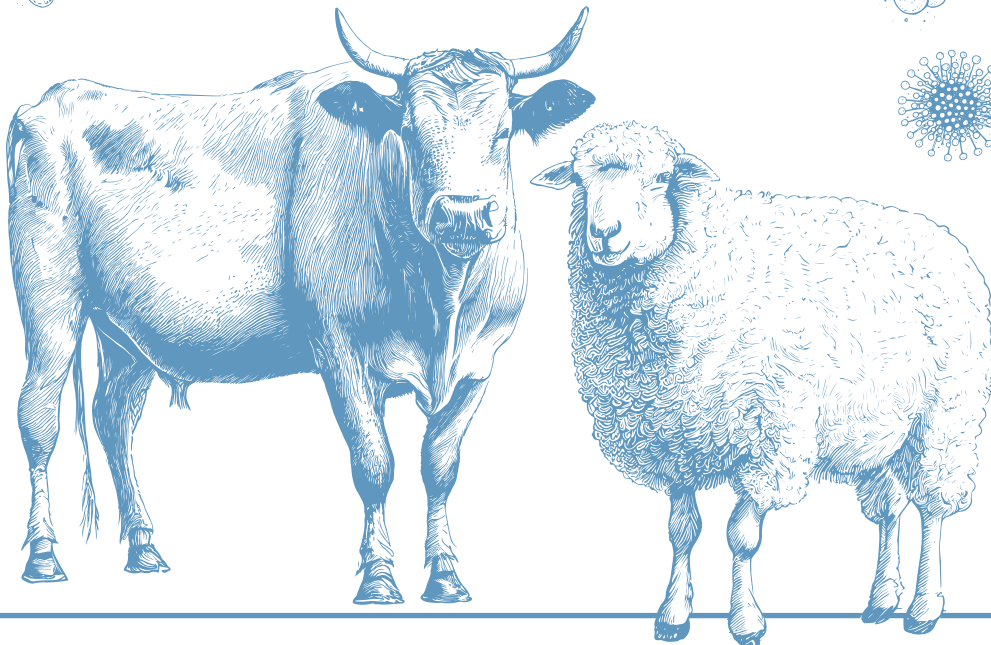
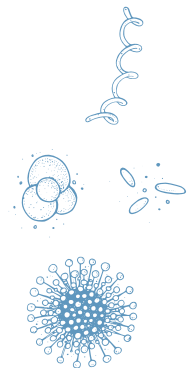
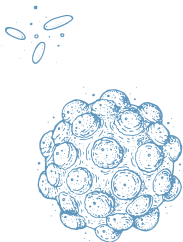
인수공통감염병에서 쇠살모사까지

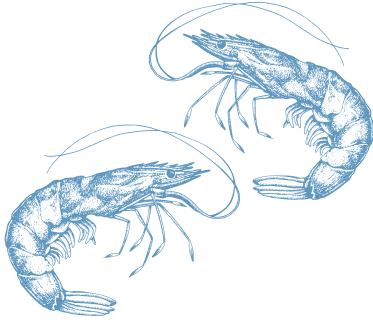
알게 모르게 기후변화에 영향을 받는,
한 번쯤 들어보았을 용어를 정리해 보았다.



① 인수공통감염병

사람과 동물에 같이 감염되는 전염병을 인수공통전염병이라 한다. 인수공통 전염병은 그리스어로 Anthro(인류), Zoo(동물), Nosis(질병)를 의미한다. 문자대로라면 '사람과 동물이 같이 감염되는 전염병'이지만, 실제로는 사람을 중심으로 생각하여 '동물로부터 사람으로'의 방향으로 쓰이는 게 일반적이다. 1952년 세계보건기구(WHO) 전문가 회의에서 '척추동물과 사람과의 사이에 자연적으로 전파하는 질병 또는 감염'이라고 정의했다. 현재까지 약 250종의 인수공통전염병이 알려져 있으며, 사람의 건강과 공중보건학적으로 중요한 전염병은 약 100여 종이다.

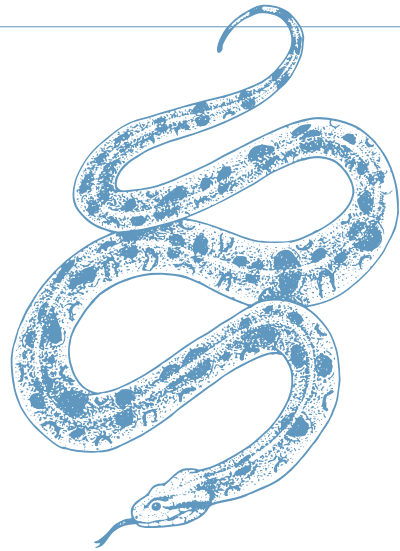




② 새뱅이

주로 하천이나 연못 및 호수의 수초 주변에서 산다. 몸길이는 25mm 내외로 작은 새우류에 속하며, 무척추동물이다. 색은 암갈색으로 갑각에서 배에 이르는 등면 정중선에 등뼈 모양의 얼룩무늬가 있다는 점이 특징이다. 갑각은 투명하나 환경에 따라 달라질 수 있다. 우리나라 경기도, 경상남도 및 제주특별자치도 등에서 서식하고 있으며 세계적으로는 일본과 중국에서 찾아볼 수 있다.

③ 큰따오기 사냥, 삼림벌채 등 서식지 상실로 심각한 멸종위기에 놓인 사다새목 저어새과 따오기아과에 속하는 새다. 1920년대까지는 동남아시아에서 흔히 발견됐으나 현재 전 세계 200여 마리만 남아 있는 것으로 추정된다. 그중에서도 캄보디아에 70여 마리가 서식하고 있다. 큰따오기는 캄보디아 국조로 지정돼 있어 캄보디아에서 큰따오기 보존에 큰 노력을 기울이고 있다. 캄보디아와 인접 지역인 라오스 최남단이나 베트남에서도 목격된다.



④ 붉은등우단털파리

1cm가 조금 안 되는 크기의 우단털파리속에 속하는 곤충이다. 독성이 없고 인간을 물지도 않으며 질병을 옮기지도 않을 뿐만 아니라 진드기 박멸, 환경정화 등을 하는 익충이다. 그러나 특유의 생김새가 혐오감을 주는 데다 사람에게 날아드는 습성이 있다. 유충은 부분적으로 부패한 초목을 먹고 성충은 주로 다양한 식물의 꿀, 특히 스위트 클로버, 갈조류, 브라질 후추를 먹는다. 교미하는 동안 비행 중에도, 벽에 붙어 있을 때도 암수가 내내 붙어 있어 '러브버그'라는 이름이 붙었다.

⑤ 쇠살모사

삼각형 모양의 머리에 붉은색 점을 가진 허가 특징인 쇠살모사는 몸길이가 약 60cm에 달한다. 저지대에서 고지대까지 계곡의 평지와 잡목림, 바위가 있는 곳에서 들쥐 및 산개구리 등을 잡아먹으며 우리나라 전역과 중국, 러시아 등지에 분포하고 있다. 주로 경작지, 낮은 산지, 산림 지역 등에서 많이 발견되고, 돌 밑에 숨어 있기도 한다. 살모사류 중에서는 개체 수가 가장 풍부한 것으로 추정되나 밀렵에 의해 꾸준히 감소하는 추세다.

국립생물자원관

한국 쇠살모사의 전장
미토게놈 서열 최초 확보

차세대 염기서열 분석법을 이용하여 최초로 한국 쇠살모사의 미토게놈 염기서열을 확인하였다. 미토게놈 염기서열의 전체 길이는 총 17,209bp이고, 일반적인 척추동물과 동일한 2개의 리보솜 RNA(rRNA), 22개의 전달RNA(tRNA), 2개의 비암호화 유전자(non-coding region), 그리고 13개의 암호화 유전자(coding region)로 구성되어 있음을 확인하였다. 미토게놈의 염기 구성은 아데닌(A) 32.7%, 시토신(C) 27.5%, 구아닌(G) 13.9%, 그리고 티민(T) 25.9%로 아데닌과 티민이 58.6%로 약간 높은 비율을 보였다. 한국 쇠살모사의 계통분류학적 분석결과, 중국 쇠살모사 (Accession No. KP262412)와 하나의 그룹을 형성하면서 가장 가까운 근연 관계를 보여주었고, 살모사를 포함한 살모사속의 다른 종들과도 가까운 근연 관계를 보여주었다. 본 연구에서는 한국 쇠살모사의 미토게놈 전장 서열 확보를 통해 한국 쇠살모사의 기초적 유전정보를 제공하는 데 의의를 두며, 추후 관련 연구에 활용될 것을 기대한다.

Jeon H.S., Do M.S., Kim J.A., Hong Y., Lim C.E., Suh J.-H. and An J.H. 2024. First complete mitochondrial genome sequence of Korean *Gloydius ussuriensis* (Viperidae: Crotalinae). Journal of Species Research 13(2):127-130

국립야생동물질병관리원

2020~2021년 겨울철
국내 고병원성
조류인플루엔자 H5N8형
바이러스의 유전적 특성

국립야생동물질병관리원(NIWDC)은 지난 2020년~2021년 겨울철 국내 야생철새 도래지에서 총 7,588개의 시료를 채집하여 전국적인 AI 예찰 및 검사를 수행했다. 검사 결과, AI 바이러스는 5.0%의 비율로 검출되었는데, 이 중 고병원성 AI H5N8 바이러스는 주로 야생조류 폐사체(97.3%)에서 확인되었으며 분리주의 38.5%를 차지했다. 고병원성 AI 바이러스의 전장유전체를 분석한 결과, 총 6가지(G1-1~G1-5, G2)의 다양한 유전형(유전자 조합)이 확인되었고, 이 중 G1 유전형과 G2 유전형은 각각 다른 시기에 해외에서 국내로 유입된 것으로 확인됐다. 특히, 먼저 유입된 G1 유전형은 주로 분변 및 포획시료에서 분리되었으며, 이 후 다양한 하위 유전형(G1-1~G1-5)으로 재조합되었고, 나중에 유입된 G2 유전형은 폐사체(88.9%)에서 우세하게 검출되었다. 본 연구결과는 철새도래지에서 야생철새 간 교류에 의해 여러 유전형의 바이러스가 재조합되는 과정에 대해 증명하였고, 이런 고병원성 AI 바이러스 유전형의 다양성과 지속적인 변이는 지속적인 야생철새 AI 감시 및 연구의 필요성에 대해 강조한다.

Si Y.J., Jang S.-G., Kim Y.-I., Casel M.A.B., Kim D.-J., Ji H.Y., Choi J.H., Gil J.R., Rollon R., Jang H., Cheum S.Y., Kim E.-H., Jeong H. and Choi Y.K. 2024. Evolutional dynamics of highly pathogenic avian influenza H5N8 genotypes in wintering bird habitats: Insights from South Korea's 2020-2021 season. One Health 18:100719

국립야생동물질병관리원

2019년부터 2022년까지
한국 야생 멧돼지에서
발생한 아프리카돼지열병의
바이러스 변이 출현과 유행

본 연구에서 2019년부터 2022년까지 야생 멧돼지에서 발생한 ASFV의 다양성과 변이를 평가하기 위해 genome 분석을 하였다. 한국 야생 멧돼지에서 분리된 ASFV와 외국에서 보고된 ASFV들 간의 genome를 비교하였다. genome 분석 결과 한국 야생 멧돼지에서 분리된 ASFV의 왼쪽 가변 영역(left variant region)에 위치한 MGF 360-1La 및 MGF 360-4L에서 단일염기의 다형성(Single Nucleotide Polymorphism, SNP)이 발견되었다. 이러한 변이는 유전형 II형을 포함한 다른 ASFV에서 관찰되지 않았다. 이를 바탕으로 2019년부터 2022년까지 한국 야생 멧돼지에서 발견된 ASFV의 MGF 360-1La 및 MGF 360-4L 변이를 지리적 분포를 통해 확인하였다. MGF 360-1La 및 MGF 360-4L 변이되지 않은 형태와 변이된 형태는 지역적으로 발생 패턴이 구분되는 것을 확인하였다. 이러한 연구 결과는 ASF 발생 및 전파 경로에 역학적 분석을 위한 새로운 유전 마커를 제시할 수 있음을 보여주고 있다.

Kim g._r, KIM s._j, Kem w._h, Kim j._h, Kim j._c, Lee s._g, Kim e._s, Lee s._h, Jheong W._h. Viruses. 2023 July 27.

국립생태원

암석을 천공하는
돌맛조개(*Barnea
manilensis*)의
구조 및 기능

돌맛조개(*Barnea manilensis*)는 조간대 하부의 석회암이나 이암 등 무른 암석을 천공하는 이매패류로, 입구는 좁고 안쪽은 넓은 구멍을 만들어 일생을 암석 안에서 서식한다. 본 연구에서는 실제현미경과 FE-SEM (Field Emission Scanning Electron Microscope)을 이용하여 돌맛조개의 형태와 패각의 미세구조를 관찰하였으며, EDS (Energy Dispersive X-ray Spectroscopy) 분석을 통하여 부위별 원소 함량을 측정하였다. 또한 3D모델링 및 구조동역학해석을 이용하여 돌맛조개의 천공 행동에 대한 시뮬레이션을 진행하였다. 미세구조 관찰 결과, 패각은 상하 비대칭형이고 천공에 직접적으로 관여하는 앞쪽의 패각에는 두드러지게 융기되어 있는 쟁기 모양의 돌기가 일정한 방향성을 가지고 분포되어 있으며, 패각의 두께는 앞쪽이 뒤쪽보다 두꺼운 것으로 나타났다. EDS 결과 패각의 대부분을 차지하는 CaCO₃ 이외에도 Al, Si, Mn, Fe, Mg 등의 금속 원소가 앞쪽 패각 돌기 외곽에만 첨가된 것으로 보아 이는 패각의 강도를 높여 천공에 유리하게 작용될 것이라 추측된다. 시뮬레이션 결과 패각의 앞쪽과 패각 돌기 중 앞부분에 두드러지게 융기된 돌기가 모든 각도에서 하중을 받는 것을 확인할 수 있었다. 이는 실제로 암석을 천공하며 하중을 받는 부위는 앞쪽 패각 돌기임을 시사한다. 돌맛조개의 비정형 패각을 이용한 천공 기작은 추후 효율적인 천공 메커니즘을 고안하기 위한 기초 데이터로 활용될 것이라 기대된다.

Kim J.Y., Ahn Y.J., Kim T.J., Won S.M., Lee S.W., Song J. and Bak J. 2022. Structural and functional characteristics of rock-boring clam *Barnea manilensis*. *Korean Journal of Environmental Biology*. 40:413-422

국립낙동강생물자원관

담수 잔벌레속(절지동물문:
등각목)의 신종 보고

한일(국립낙동강생물자원관-일본 히로시마대학) 국제 공동연구를 통해 잔벌레속의 형태 및 분자계통학적 비교 연구 결과를 기반으로 세계 최초로 일본 담수산 잔벌레속의 신종을 보고한 논문이다. 잔벌레속은 한반도를 포함해 일본, 중국 등에 26종이 서식하며, 국내에 현재까지 4종이 담수 및 기수역에서 서식하는 것으로 알려져 있다. 국내에서는 잔벌레속에 대한 연구가 1990년대 이후 전혀 이루어지지 않았으나, 이번 공동연구를 통해 국내에도 아직까지 밝혀지지 않은 신종 후보종이 서식하는 것으로 확인되어 향후 지속적인 국제 공동연구를 통해 한반도의 담수생물다양성 증진을 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

Tomikawa K., Yoshii J., Noda A., Lee C.-W., Sasaki T., Kimura N. and Nunomura N. 2023. A new freshwater species of *Gnorimosphaeroma* (Crustacea, Isopoda, Sphaeromatidae) from Chichijima Island, Ogasawara Islands, Japan. *Zoosystematics and Evolution* 99:545-556

국립호남권생물자원관

멸종위기종인 한국 자생 식물
조도만두나무(*Glochidion
Chodoense*)의 의약적
활용을 위한 캘러스 유도 및
생장 연구

조도만두나무(*Glochidion Chodoense* C. S. Lee & H. T.)는 한국에서 발견된 멸종위기 식물 종이다. 조도만두나무의 보존과 잠재적인 산업적 활용을 위해서는 유전자원의 적절한 증식법 개발이 필요하다. 본 연구진은 캘러스 유도에 의한 조도만두나무의 잎 조각에서 효과적으로 증식하는 프로토킴을 제시했다. 본 연구에서는 다양한 농도의 식물 성장 조절제와 항산화제를 포함한 여러 유도 배지를 사용하여 식물의 성장 및 캘러스 갈변 억제 등을 평가했다. 캘러스 유도를 위한 2,4-D(2,4-Dichlorophenoxy-acetic acid, 1 mg/L)와 BA(Benfyladenine, 0.5 mg/L) 및 갈변을 완화하는 ascorbic acid(10 mg/L)를 함께 첨가한 MS 배지 환경이 조도만두나무의 대량 생산을 위한 유망한 증식 방법임을 밝혔다. 이 증식 프로토킴은 기후변화 등 환경변화로 인해 멸종위기에 처한 식물 종의 보존과 산업적 활용을 위한 상당한 잠재력을 가지고 있다.

Kim J.-H., Kim H.L., Han S.-H., Lee H., Han J.-E., Kim T.-S., Seong S.H., Kim B.-R., LeeH.-N., Seo C., Kim J.E., Im S., Jung J.M., Choi K.-M. and Jeong J.-W.. 2024. In vitro callus induction and growth for medicinal use of an endangered Korean native plant, *Glochidion chodoense* C. S. Lee & H. T. *Im. Rhizosphere* 29:2452-2198

2023년도 책임운영기관 종합평가 우수기관(S등급) 선정

국립생물자원관은 행정안전부가 주관하는 2023년도 책임운영기관 종합평가에서 우수기관(S등급)에 선정되었다고 밝혔다. 행정안전부 주관으로 2023년 사업실적에 대하여 평가한 이번 종합평가에서 평가대상 47개 기관 중 국립생물자원관 등 총 7개 기관이 S등급으로 선정되었다. 국립생물자원관은 4대 전략 목표, 12개 전략과제를 세우고, 생물다양성의 전략적 보전과 생물자원의 신가치 창출을 위해 노력했다.

주요 성과로는 생물다양성 관련 부처와 전문가들과 협업하여 과학적 통계에 기반한 제5차 국가생물다양성 전략 수립, 표준화된 DNA 바코드 시스템을 사용하여 전문가 부재 시에도 신속한 종동정이 가능한 프로세스를 구축하여 전파하는 노력을 기울였다.

또한, 붉은등우탄털파리(러브버그), 깔다구류 등 대발생 생물에 대한 신속한 중정보 제공을 통한 국민 불안 감소 노력과 야생생물 소재 활용 촉진을 위한 맞춤형 전문 컨설팅 제공을 통한 서비스 혁신 노력이 좋은 성과로 이어졌다.

특히 '환경·사회·투명경영(ESG) 원년' 선포를 통해 기관 자체적 혁신 노력과 더불어 기업의 자연자본공시를 대비한 연구과제 발굴 등을 수행한 점이 평가위원들로부터 높은 평가를 받았다. 서민한 국립생물자원관장은 “앞으로 책임운영기관의 자율성을 바탕으로 생물다양성 보전과 기후변화 대응, 탄소중립 실현 등 환경현안 해결과 지속 가능한 미래를 열어가는 세계 수준의 생물다양성 연구기관이 되기 위해 노력하겠다”라고 말했다.



대량발생 대벌레, 곰팡이 녹강균으로 조절할 수 있는 길 열려

국립생물자원관은 2020년부터 수도권에서 대량으로 발생하고 있는 대벌레가 곤충병원성 곰팡이 녹강균¹⁾에 의해 90% 이상 폐사하는 것을 확인하고 친환경 방제 후속 연구를 추진하고 있다고 밝혔다.

국립생물자원관은 대발생 곤충의 개체수를 친환경적으로 관리할 수 있는 방법을 찾기 위해 정종국 강원대학교 교수 연구진과 2022년부터 진행 중인 '대벌레 대발생 원인 분석 연구' 과정에서 여름철의 높은 온도와 습도, 강수량이 녹강균 활성을 증가시켜 대벌레의 폐사율을 높인 것을 확인했다.

이번에 발견된 녹강균 '메타리지움 파스마토데아에(Metarhizium phasmatodeae)'는 국내 미기록 종으로 대벌레류의 폐사를 일으키는 등 특이적으로 작용해 대벌레목의 학명인 파스마토데아(Phasmatodea)에서 따와 이름이 지어졌다.

대벌레는 성충의 길이가 약 10cm 정도로 몸체가 마치 대나무처럼 가늘며 갈색, 녹색 등 여러 가지 색깔을 보인다.

연구진은 생태계의 중요한 조절 인자로서 녹강균의 가능성을 연구한 이번 결과를 국제학술지인 '프론티어스 인 마이크로바이오로지(Frontiers in Microbiology)'에 5월 중으로 게재할 예정이다. 아울러 이번에 밝혀진 '메타리지움 파스마토데아에' 균주를 특허 출원해 친환경 방제 실용화 연구도 추진할 계획이다.



1) 불완전균류에 속하는 사상균으로 곤충 표피에 침입 후 체내에서 증식하며 곤충을 죽임.

파충류 검역, 5월 19일부터 시행

국립야생동물질병관리원은 해외에서 유입되는 파충류에서 유래되는 야생동물 질병을 예방하기 위해 올해 5월 19일부터 도마뱀, 거북, 뱀 등 파충류에 대한 검역을 시행한다고 밝혔다. 이번 파충류 검역 시행은 해외유입 야생동물¹⁾의 질병 검역제도를 시행하는 '야생생물 보호 및 관리에 관한 법률'이 5월 19일부터 시행됨에 따라 이에 맞춰 추진되는 것이다. 이에 따라 도마뱀, 거북 등 살아있는 파충류²⁾ 및 가죽, 알 등을 반려용(관상용), 시험연구용, 제품용 등으로 수입하는 경우 수입자는 국립야생동물질병관리원 야생동물검역센터에 신고³⁾하여 야생동물 질병 검역을 받아야 한다. 파충류를 수입하려는 자가 이와 같은 검역 절차를 거치지 않은 경우 3년 이하의 징역 및 3천만 원 이하의 벌금형에 처해질 수 있다.

파충류 수입자는 야생동물질병관리시스템에 신고한 후 수입 물품을 원칙적으로 인천공항 야생동물 검역시행장을 통해서만 검역받아야 한다. 다만, 별도의 수입장소 지정을 위해서는 지정검역 대상 파충류를 수출국에서 출발하는 운송수단에 실기 전에 사전에 국립야생동물질병관리원의 허가가 필요하다. 아울러, 해외 여행객이 인천공항을 통해 휴대품으로 파충류를 반입하려는 경우 통관(CIQ) 구역(세관, 출입국, 검역구역)에 상주하고 있는 야생동물 검역관에게 휴대물품 검역신고서 제출 등의 절차를 통해 검역을 받아야 한다.



- 1) 야생동물 중 포유류·조류는 농식품부에서 가축전염병을, 양서류는 해수부에서 수산동물전염병을 검역 중.
- 2) (뱀목) 뱀, 도마뱀, 이구아나, 카멜레온 등, (거북목) 거북, 자라 등, (악어목) 악어.
- 3) 파충류 수입자는 야생동물질병관리시스템에 회원가입 후 로그인하여 수출국가의 검역증명서, 항공화물운송장 사본(또는 검역물 선하증권), 야생동물 수입허가 관련 서류(해당되는 경우) 첨부하여 검역신청서를 제출.

지난겨울 고병원성 조류인플루엔자 현황, 2종류 혈청형 19건 검출

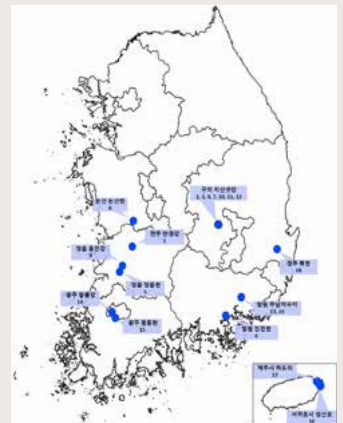
국립야생동물질병관리원은 지난 동절기(2023~2024)에 발생한 야생조류 고병원성 조류인플루엔자 바이러스를 분석한 결과, 총 2종류의 혈청형(H5N1, H5N6) 바이러스 19건¹⁾이 검출됐다고 밝혔다.

국립야생동물질병관리원은 매년 동절기 기간(그해 9월부터 이듬해 3월) 전국 철새도래지 87개 지점을 대상으로 야생조류의 분변, 포획, 폐사체에 대한 예찰 및 조류인플루엔자(AI) 검사를 수행하고 그 결과를 관계 부처에 신속히 알리는 등 조류인플루엔자 대응²⁾에 총력을 기울여 오고 있다.

이번에 검출이 확인된 총 19건의 조류인플루엔자 바이러스는 H5N1형 8건과 H5N6형 11건으로 구성됐다.

H5N1형 바이러스는 2022년 이후 일본 및 러시아 등 극동지역에서 유행하고 있는 같은 유형의 바이러스가 국내 유입된 것으로 확인되었다. H5N6형 바이러스는 2021년 이후 우리나라를 포함해 중국, 일본 등에서 유행한 고병원성 조류인플루엔자 바이러스와 야생조류의 저병원성 조류인플루엔자 바이러스가 재조합되어 검출된 것으로 추정된다.

국립야생동물질병관리원은 차세대 염기서열 분석기법(NGS)³⁾을 통한 바이러스의 전장유전체⁴⁾ 분석 방식으로 국내에서 발생한 고병원성 조류인플루엔자 바이러스의 유래를 파악했다.



- 1) 분변시료 2건, 포획시료 5건, 폐사체시료 12건 검출.
- 2) 국내 AI 위험도 감소에 따른 위기경보 단계 '주의'→'관심' 하향 조정(2024.4.17).
- 3) 차세대 염기서열 분석(Next Generation Sequencing, NGS)은 대량의 염기서열 정보를 짧은 시간에 분석하는 기법.
- 4) 바이러스의 전체 유전자 염기서열 정보.

국제적 멸종위기 동물 보호를 위한 싱가포르동물원 동물 이관 추진

국립생태원은 지난 4월 26일 CITES동물 보호시설에서 보호 중인 동물의 해외 이관계획을 밝혔다. 이는 국제적 멸종위기 동물 밀수·유기 경각심 고취 및 대국민 인식개선 활동의 일환으로, 작년 미국 생츠퍼리로 이관한 서벌에 이어 두 번째 해외 이관이다.

CITES동물 보호시설의 동물 중 멸종위기 위급(Critical, CR) 단계인 큰머리거북 등을 포함한 종 보전이 필요한 3종 21개체를 아시아에서 국제적 멸종위기 종 보전 및 보호에 선두주자이며 울타리가 없는 자연친화적 동물원으로 불리는 등 동물복지가 뛰어난 싱가포르동물원으로 이관하기로 결정하였다.

국립생태원은 해외 유관기관 협의를 통해 멸종위기 동물의 종 보전 및 동물복지를 위한 보호동물의 해외 이관 및 업무 협의를 통해 국제적 야생동물 보호 네트워크를 구축하는 등 국제적 멸종위기 동물 보호에 이바지할 방침이다.

조도순 국립생태원장은 “국내 유일의 국립생태원 CITES동물 보호시설의 역할이 단순한 동물 보호기능을 넘어 국제사회에서 동물복지 추구에 힘쓰고, 국제적 멸종위기동물 보전에 힘쓰는 기관이 되도록 노력하겠다”고 전했다.



중국장수도롱뇽 ▶
토케이게코 ▼(좌)
큰머리거북 ▼(우)



기획재정부 주관 공공기관 고객만족도 2년 연속 우수등급 달성

국립생태원은 기획재정부가 발표한 2023년도 공공기관 고객만족도 조사 결과에서 2년 연속 우수(최고) 등급으로 선정되었다고 밝혔다. 2023년 조사는 전년대비 69개 기관이 감소한 183개 공공기관을 대상으로 시행되었으며, 국립생태원은 고객 중심 경영을 위한 전사적인 노력을 기울인 결과 환경부 산하기관 중 유일하게 2년 연속 '우수' 등급을 달성하는 쾌거를 이루었다.

공공기관 고객만족도 조사는 '공공기관의 운영에 관한 법률'에 따라 기재부가 공공기관이 제공하는 서비스 품질 향상을 위해 서비스를 제공하는 고객을 대상으로 매년 실시하는 조사로 2023년 공공기관 경영실적 평가에 반영된다.

국립생태원이 '우수' 등급으로 평가된 것은 △안전하고 감동받는 전시 서비스 제공 △모든 연령이 상쾌하고 즐겁게 누리는 전시 공간을 조성 △관광객 불편 요소 발굴·개선 △친절한 관람객 응대 △학생·전문·취약계층 등 대상별 맞춤형 프로그램 운영 등 생태원 방문 고객을 위한 적극적인 서비스 품질 향상 노력의 성과다.

조도순 국립생태원장은 “생태 연구·전시·교육 전문기관으로서 2년 연속 '우수'기관으로 선정된 결과에 깊은 감사를 드리며, 앞으로도 고객을 최우선으로 하는 국민 서비스 관점의 혁신을 통해 국민이 공감하는 국립생태원이 되도록 노력하겠다”고 말했다.



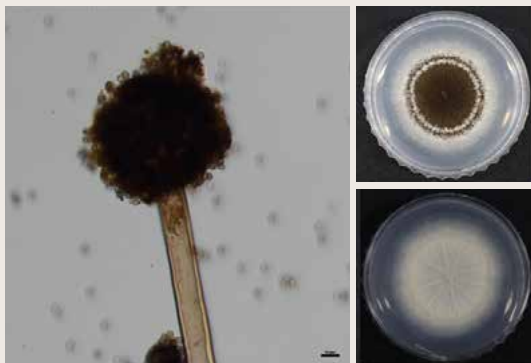
미래의 단백질 먹거리, 하천에 사는 곰팡이에서 찾다!

국립낙동강생물자원관은 우리나라 담수환경에서 대체 단백질 소재인 마이코프로테인을 만들 수 있는 균류를 발견해 특허¹⁾를 출원했다고 밝혔다.

마이코프로테인은 곰팡이에서 생산되는 단백질로, 전 세계적으로 이를 활용한 대체 단백질 제품 개발연구가 활발하게 이루어지고 있다. 대표적인 예로 2004년 영국에서 처음 선보인 마이코프로테인이 함유된 대체육 제품에 대해 기업과 소비자의 관심을 커지고 있다.

연구진은 2023년부터 수행한 '담수균류 생물자원을 이용한 대체 단백질 소재 개발연구'를 통해 우리나라 하천에서 발굴한 아스퍼질러스 튜빙엔시스(*Aspergillus tubingensis*) 균주가 30% 이상의 단백질을 함유하고, 특히 단백질을 구성하고 있는 아미노산 성분 중에서 고기의 풍미를 내는 시스테인 함량이 전체의 12% 이상인 것을 확인했다.

류시현 국립낙동강생물자원관 생물자원연구실장은 "최근 대체 단백질에 대한 관심이 높아지고 있는 상황에서 이번 연구 결과가 대체 단백질 소재의 다양화 및 국산화에 기여하길 바란다"라며, "앞으로도 마이코프로테인을 생산할 수 있는 다양한 미생물 소재를 지속적으로 발굴하겠다"고 말했다.



1) 담수에서 분리한 균류단백질 생산능을 가지는 아스퍼질러스 튜빙엔시스 NNIBRFG24256 균주 및 이의 용도(출원번호: 10-2023-0159714, 2023.11.17.).

지역의 농업 분야 미래 인재에게 '생물 지식' 나눠

국립낙동강생물자원관은 지난 5월 9일 한국미래농업고등학교 1학년 50여 명을 초대해 기관 탐방 프로그램 '자원관 톨아보기'를 운영했다고 밝혔다.

이 프로그램은 국립낙동강생물자원관의 우수한 시설을 지역민에게 개방하여 기관의 기능과 업무를 소개하고, 연구·전시·교육 체험활동을 제공해 국립낙동강생물자원관에 대한 이해를 돕고자 마련됐다. 특히 이번 탐방에서는 농업 분야의 전문인력을 양성하는 한국미래농업고등학교의 특성을 반영하여 식물과 곤충의 연구용 표본 제작 방법을 배우고, 수장고와 멸종위기 식물 증식시설을 견학해 학생들이 생물에 대한 견문을 넓힐 수 있는 기회를 제공했다.

더불어 전문 해설사의 전시해설과 작은 유리 용기에서 식물을 키울 수 있는 '테라리움' 만들기 체험 교육을 통해 탄소중립 및 생물다양성의 가치를 체득할 수 있도록 프로그램을 구성했다.

유호 국립낙동강생물자원관장은 "연구개발 목적기관의 연구 시설 개방과 체험활동 제공이 지역사회의 미래 인재 양성과 역량을 강화하는 데 도움이 됐기를 바란다"라고 말했다.



기후변화 대응 원거리 도서(島嶼) 미생물 연구 시작

국립호남권생물자원관은 기후변화에 따른 생물상의 변화를 과학적으로 밝히기 위해 올 4월부터 국내 원거리 도서지역의 미생물 다양성 변화 연구를 본격적으로 추진한다고 알렸다.

우리나라의 대표적 원거리 도서인 가거도, 거문도, 흑산도, 추자도는 남쪽에서 유입되는 따뜻한 해류의 영향으로 한반도 기후변화의 최전선으로 일컬어지며 최근 주변 해역에서 아열대성 생물의 출현이 빈번해지고 있다.

특히, 환경변화에 민감한 미생물은 기후변화에 따른 생태계 변화를 확인할 수 있는 중요한 생물군이며 2023년 신안군 가거도 조사 결과, 아열대성 및 미기록 미생물자원을 확인함에 따라 관련 연구의 필요성을 확인했다.

이에 국립호남권생물자원관은 향후 5년간 원거리 도서의 수온, 유기물 농도 등 환경요인과 미생물 다양성 변화를 모니터링하여 이 둘 간의 상관관계를 확인하고 기후변화에 따라 새롭게 출현한 미생물을 탐색할 계획이라고 밝혔다.

또한, 본 연구에는 2023년 취향한 친환경 조사선 ‘섬누리호’를 적극 활용하여 가거도, 흑산도, 추자도, 거문도, 어청도를 중심으로 조사를 시작하고 향후 울릉도, 독도, 백령도까지 조사 범위를 확대할 계획이다.

김창균 도서생물자원연구실장은 “기후변화에 따른 한반도 생태계 변화는 우리나라 생물자원의 가치변화로도 이어지기 때문에 이번 연구는 미래 생물자원 확보에 필요한 전략을 세우는 데 기초자료가 될 수 있을 것”이라고 밝혔다.



섬·연안 식물 만날 수 있는 한국섬온실 개원

국립호남권생물자원관은 섬과 연안 생물다양성에 대한 관심을 높이고, 생물자원 보전에 대한 인식을 높이기 위해 우리나라 섬·연안 식물 153종을 만나볼 수 있는 ‘한국섬온실’을 지난 5월 3일 개원했다.

국립호남권생물자원관은 섬·연안 생물자원의 전문연구기관으로 관련 연구 활용과 동시에 일반 국민에게 식물들의 성장을 직접 관찰하고 체험하는 공간을 제공하기 위해 섬온실을 건립했다.

한반도 섬·연안지역인 서남해안과 제주도, 울릉도 자생식물을 테마로 한 온실에는 흑산도비비추, 한라부추, 한라도찌귀, 섬초롱꽃 등 153종 8,000여 점 식물이 식재되었으며, 멸종위기 야생생물인 나도풍란, 대청부채, 큰바늘꽃 등 주변에서 만나기 어려운 섬 식물들을 관람할 수 있다.

한국섬온실은 목포시 고하도에 위치한 자원관의 야외정원에 있으며, 연 면적 1,465㎡ 규모로 건립되었고, 비장애인과 장애인 모두가 편리하게 관람할 수 있도록 설계됐다. 이외에도 한옥을 모티브로 한 휴게공간이 마련되어 가족 단위로도 편안한 관람이 가능하다.



VALUE FOR A BETTER LIFE

지속 가능한 미래를
열어가는 세계 최고 수준의
생물다양성 연구기관

MISSION

생물다양성의
전략적 보전과
생물자원의 신가치 창출

VISION



LOCATION

인천광역시
서구 환경로 42
국립생물자원관

1 국가생물다양성
전략 이행

2 생물다양성 보전 증진,
기후변화 대응 및 야생생물 관리

3 국민과 함께하는
생물다양성 교육

4 생물소재 기반 바이오 산업
활성화 지원

우리나라 생물다양성의 가치를 찾는

국립생물자원관

2007년 개관한 국립생물자원관은 환경부 소속 기관으로, 국가 생물자원의
발굴·확보·소장·연구 등을 통해 생물주권 확립에 기여하고 있습니다.
또한 녹색 산업인 생물산업(BT)을 지원하며, 전시·교육을 통해 생물다양성
보전과 이용에 대한 대국민 인식을 증진하고 전문인력을 양성합니다.



국가철새연구센터

2019년 개관한 국가철새연구센터는 소청도에 위치해
있으며, 서해5도 지역에 서식하는 철새의 생태와 이동
경로에 대한 종합적인 연구를 수행합니다. 또한, 국가
철새정보통합관리체계를 구축해 국내외 철새 생태 및
이동정보를 체계적으로 관리합니다.



생물자원증식연구센터

2019년 경남 밀양에 개소한 생물자원증식연구센터는
자생생물의 보전을 위해 고유종과 멸종위기종의 복원
및 보급 사업을 추진하고 있습니다. 또한 산학연 협동
으로 자생생물의 서식지와 특성을 연구합니다.

새 사 터 2



2024 국립생물자원관 특별전

2024. 05. 21. 화

국립생물자원관 생생채움 기획전시실 II



biowebzine.com